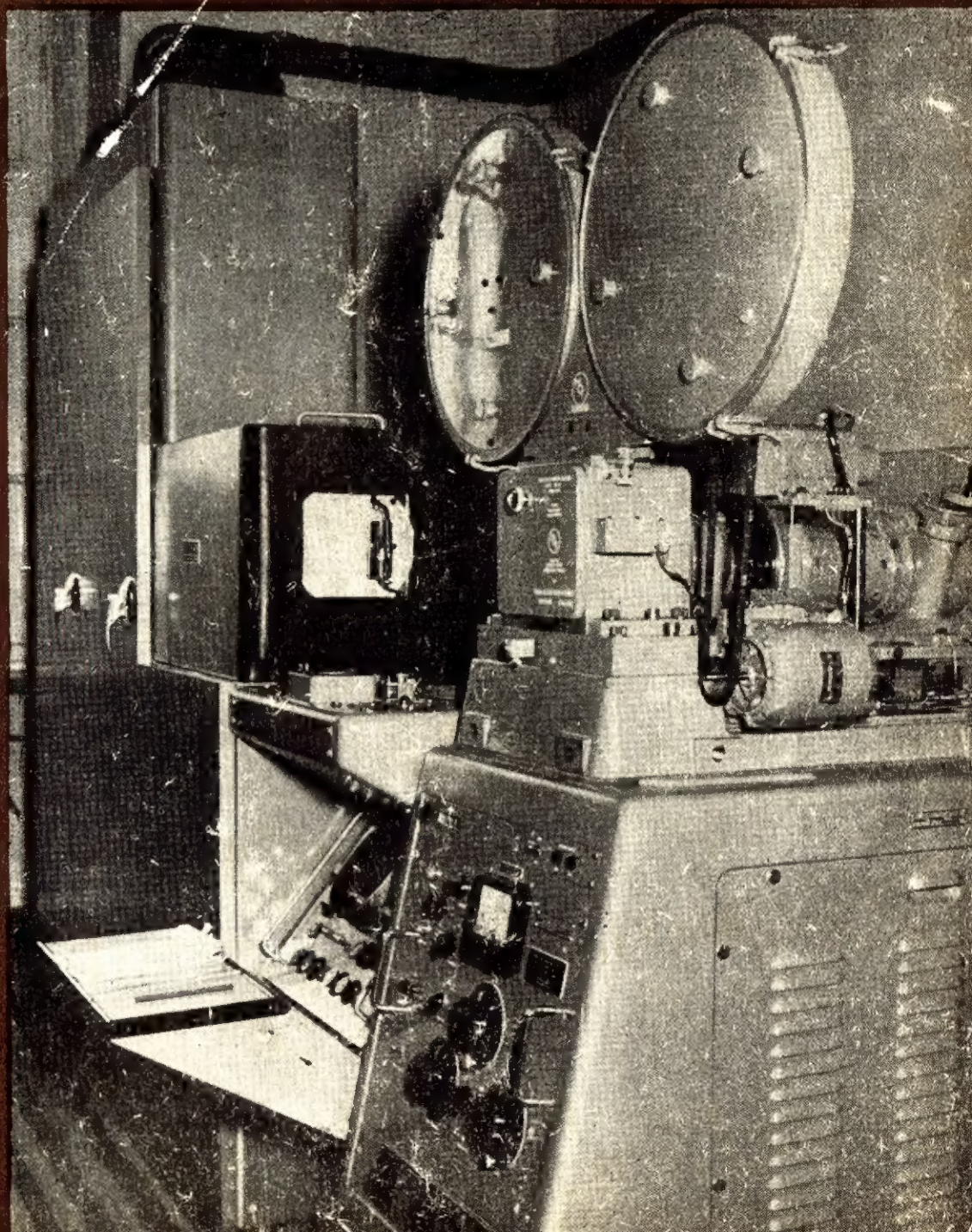
Radioamator

W numerze:

- Wzmacniacze prądu stałego
- Najprostszy odbiornik tranzystorowy
- Amatorski odbiornik telewizyjny DX-3
- Odbiornik samochodowy A8
- Urządzenia ultradźwiękowe



LISTOPAD
1958 R.
ROK VIII Nr 11

TREŚĆ NUMERU

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	1
WZMACNIACZE PRĄDU STAŁEGO — *A. Huras*	4
NAJPROSTSZY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY — *A. D.*	7
SERWISOWE PRZYRZĄDY POMIAROWE PRODUKCJI WĘGIERSKIEJ — *R. i W.*	10
AMATORSKI ODBIORNIK TELEWIZYJNY DX-3 — *H. Depnic*	14
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
NAPRAWA DIOD GERMANOWYCH — *R. Godyń*	20
POMIAR OPORNOŚCI CEWKI MIKROAMPEROMIERZA MAGNETOELEKTRYCZNEGO — inż. *M. Jankowski*	20
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
ODBIORNIK SAMOCHODOWY A8 — *J. F.*	21
PRZYRZĄD Z MAGICZNYM OKIEM DO POMIARU INDUKCYJNOŚCI — *J. Augustynowicz*	22
LUTOWNICA ULTRADŹWIĘKOWA — inż. *M. Jankowski*	23
NOWE STUDIO ŁÓDZKIEGO OŚRODKA TELEWIZYJNEGO — *F.*	25
ODPOWIEDZI REDAKCJI	27
PORADY	28
ĆWICZENIE ROZRYWKOWE	29
CIEKAWOSTKI RADIOWE — *M. K.*	30
WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. IX)	31
III KONKURS RACJONALIZATORÓW	32
Ogłoszenia	III i IV str. okł.

Nasza okładka: *Urządzenie do rejestracji programów telewizyjnych*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.

Nakład 30.420 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl., 60 g, AO. Podpisano do druku 4 XI.1958 r. Druk ukończono 8.XI.58 r. Zakł. Graf. RSW „Prasa". Warszawa, Smolna 12. Zam. 1710. A-12.

Radioamator

ROK VIII LISTOPAD 1958 Nr 11

Z kraju i zagranicy

Podwyższenie opłat od nie zarejestrowanych urządzeń odbiorczych radiowych i telewizyjnych

Zarządzeniem Ministra Łączności ogłoszonym w Dzienniku Łączności nr 16 z dnia 5.VIII.1958 r. zostały podwyższone opłaty od nie zarejestrowanych urządzeń odbiorczych radiowych i telewizyjnych.

Zgodnie z tym zarządzeniem — od nie zarejestrowanego urządzenia radioodbiorczego (odbiornik lampowy; odprowadzony od własnego odbiornika o dużej mocy punkt odbiorczy, tj. głośnik lub słuchawka, niezależnie od miejsca zainstalowania; odbiornik detektorowy; głośnik zasilany z sieci radiowęzła), względnie telewizyjnego (telewizor) pobiera się za każdy miesiąc od daty stwierdzonego zainstalowania urządzenia opłatę według stawek taryfowych za abonament normalny (nie ulgowy), przypadającą za dany rodzaj urządzenia — nie mniej jednak niż za okres jednego roku.

Zarządzenie powyższe wchodzi w życie z dniem ogłoszenia z mocą od dnia 1 września 1958 r.

Jak widać — nielegalne korzystanie z odbiorczych urządzeń radiowych i telewizyjnych (tj. z urządzeń nie zarejestrowanych i bez opłacania abonamentu miesięcznego) zdecydowanie się nie opłaca... W przypadku ujawnienia tego rodzaju praktyk przez organa kontrolne — użytkownik nielegalnego odbiornika lampowego powinien uiścić opłatę 360 zł (poprzednio 100 zł), a użytkownik nielegalnego telewizora — 480 zł (poprzednio 300 zł). Należność ta może być wyegzekwowana na drodze administracyjnej przez zajęcie wynagrodzenia za pracę lub z majątku ruchomego dłużnika za pośrednictwem Wydziału Finansowego Powiatowej Rady Narodowej.

Urządzenia odbiorcze radiowe lub telewizyjne powinny być zarejestrowane w terminie do 7 dni od daty nabycia go. Użytkowanie urządzenia po tym terminie bez dopełnienia obowiązku rejestracji staje w kolizji z obowiązującymi przepisami i pociąga za sobą wspomniane wyżej konsekwencje.

I na wsi patrzą już w ekrany telewizorów...

Jak wynika z danych statystycznych — systematycznie, choć jeszcze w wolnym tempie wzrasta liczba odbiorników telewizyjnych na naszych wsiach. W końcu III kwartału br. było zainstalowanych w terenie wiejskim ok. 4 tysiące telewizorów, z czego znaczna część przypadała na świetlice gromadzkie i Domy Kultury. Wespół z prasą i radiofonią staje się tu telewizja nową, atrakcyjną formą łączności wsi ze światem.

Zwiększenie mocy Warszawskiej Radiostacji Centralnej

Jak już informowały komunikaty prasowe oraz radiowe — nadawanie ogólnopolskiego programu na fali długiej (1322 m) przez radiostację raszyńską było prowadzone z przerwami w związku z końcowymi pracami podjętymi dla zwiększenia mocy tej stacji. Przerwy w nadawaniu I programu wykorzystano na zestrojenie nowego nadajnika o mocy 300 kW (produkcji czechosłowackich zakładów „Tesla"), który łącznie z dotychczasowym nadajnikiem 200 kW podniósł moc radiostacji raszyńskiej do 500 kW.

Podniesienie mocy radiostacji Warszawa I zwiększa zasięg jej działania, a więc polepsza warunki odbioru nadawanego przez nią programu.

Stację raszyńską uważa się obecnie za jedną z silniejszych radiostacji długofalowych w Europie; znalazła się ona na trzecim miejscu po Monachium — 1000 kW i Moskwie — 600 kW.

Przy montażu nowego nadajnika oraz próbach i uruchomieniu go pomagali naszym technikom i inżynierom specjaliści czechosłowaccy.

Gdańska wytwórnia odbiorników telewizyjnych

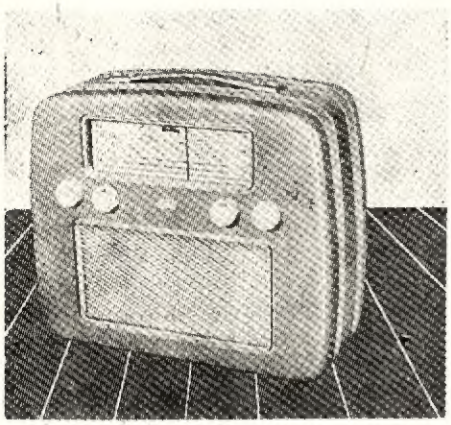
Podjęta ostatnio produkcja telewizorów przez uruchomione w Gdańsku zakłady (mieszczące się w przekazanych przez wojsko budynkach) stwarza realne perspektywy dalszego wzrostu potencjału wytwórczego naszego młodego jeszcze przemysłu branży telewizyjnej. Niełatwe do zrealizowania jest opanowanie technologii produkcji urządzeń o tak skomplikowanym układzie i działaniu, jak odbiornik telewizyjny, zwłaszcza gdy się weźmie pod uwagę niedostatek wyspecjalizowanej w tym zakresie kadry technicznej, niepełne wyposażenie w park maszynowy i oprzyrządowanie, młodą tradycję i zdobywane dopiero w praktyce doświadczenie. Tym więcej zasługuje na uznanie sprawne pokonanie napotykanych na tej drodze trudności i wypuszczenie przez drugą w kraju wytwórnię pierwszej (próbnej na razie, a więc stosunkowo niedużej) partii telewizorów. Zostały one wyprodukowane na licencji odbiornika „Belweder I" (ekran 14-calowy), przy czym do końca bieżącego roku załoga nowouruchomionej fabryki ma dostarczyć na rynek 5000 telewizorów (plan produkcji na r. 1959: ok. 30 000 telewizorów). Niektóre części składowe dostarczają do Gdańska

współpracujące z nową fabryką Warszawskie Zakłady Telewizyjne. W przyszłości Gdańsk przystąpi do produkcji urządzeń odbiorczych opartych o model, jaki będzie opracowany przez własne biuro konstrukcyjne.

Radioodbiornik turystyczny „AGA"

Znana szwedzka firma Aga zajmująca się produkcją sprzętu radiowego produkuje od dłuższego już czasu nowy typ kombinowanego odbiornika turystycznego bateryjno-sieciowego z wbudowanym prostownikiem umożliwiającym pracę bezpośrednio z sieci prądu zmiennego 127 V, 190 V, 220 V bez jakichkolwiek przystawek na lampach: DK-92, 2×DF96, DAF96, DL94 i DM70. Posiada on 6 obwodów strojonych, 4 zakresy falowe (w tym rozciągnięty zakres fal krótkich — 11,3 do 35 m i 35 do 105 m). W prostowniczych układach napięć żarzenia i anodowego przy zasilaniu z sieci pracują 2 prostowniki selenowe.

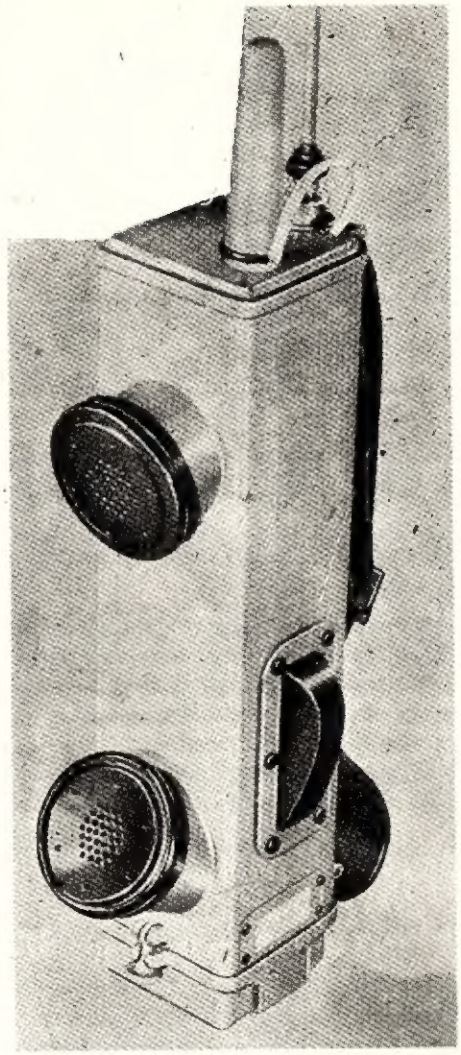
Pobór mocy przy zasilaniu napięciem 220 V wynosi 8 W. Prąd anodowy 12 mA,



żarzenia 250 mA. Moc oddawana na wyjściu 0,3 W. Odbiornik jest produkowany w obudowach koloru zielonego lub czerwonego, z zastosowaniem złoconych taśm okalających oraz harmonizujących z tym gałek. Waga łącznie ze źródłami zasilania 8 kg.

Radiotelefon — słuchawka

Japońskie zakłady Asaki Denki Kogyo Co. w Jokohamie zbudowały nadzwyczaj lekki, mały i prosty w obsłudze radiotelefon. Wyglądem swym przypomina on nieco słuchawkę telefoniczną, wewnątrz której mieści się cały aparat nadawczo-odbiorczy pracujący systemem simpleksowym. Aparat może pracować w pasmie od 3,5 — 6,0 MHz, w którym mieści się 50 kanałów wystarczająco od siebie od-

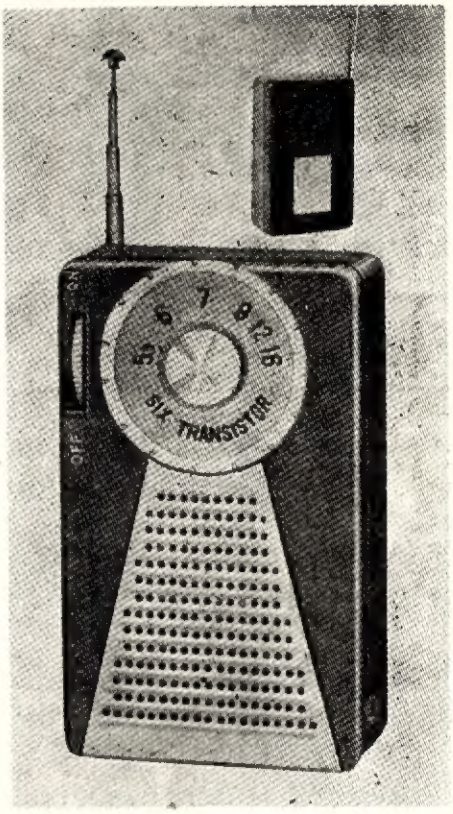


separowanych. Do zasilania 5 miniaturowych lamp bateryjnych służy specjalne ogniwo. Zasięg radiotelefonu przy użyciu własnej anteny teleskopowej wynosi 2,5 km. Rodzaj emisji — A3 — FM.

Super miniaturowy „Echo"

Najmniejszym tranzystorowym odbiornikiem bateryjnym dla celów turystycznych jest wyprodukowany przez amerykańską firmę Unita Trading Co aparat pracujący na 6 tranzystorach i jednej diodzie germanowej (detektor). Oprócz wewnętrznej anteny ferrytowej posiada on miniaturową antenę zewnętrzną typu teleskopowego, którą można rozsuwać. Głośnik dynamiczny z magnesem stałym o średnicy 5,7 cm oddaje na wyjściu moc wystarczającą do zadowalającego odbioru.

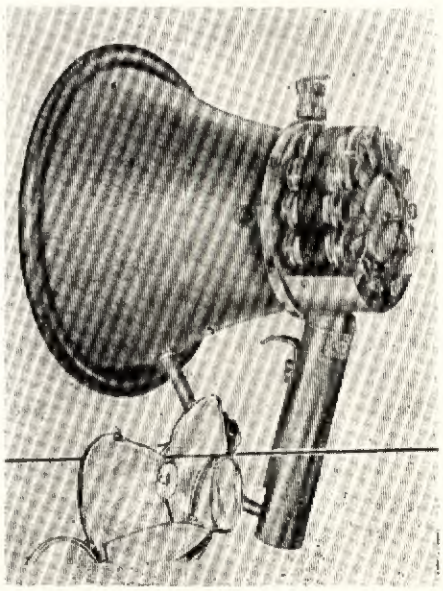
Wszystkie tranzystory zasilane są z 9-woltowej baterii suchej. Częstotliwość pośrednia 455 kHz. Dostrajanie odbiornika do żądanej stacji odbywa się za pomocą plastikowego krążka, na którym są naniesione w kHz poszczególne częstotliwości (od 535 — 1605 kHz).



Waga 300 g, wymiary: 30 × 62 × 102 mm.

Gigafon — ręczny megafon tranzystorowy

Bardzo często zachodzi potrzeba wzmocnienia głosu chociażby nawet w celu przekazywania pewnych informacji na większe odległości, np. podczas gaszenia pożaru przez strażaków, lub przy kierowaniu ruchem ulicznym, podczas zawodów sportowych itp. Z powodzeniem może służyć do tego celu 5-watowy ręczny megafon sprzężony z mikrofonem f-my Deutsche Elektro-



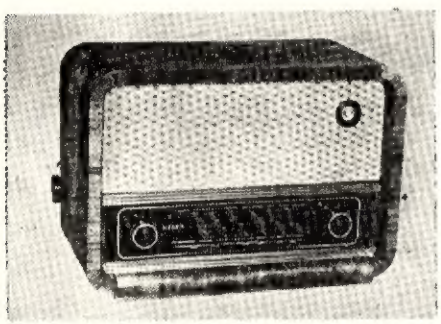
nik, całkowicie zbudowany na tranzystorach. Zasilanie z 9 ogniw 1,5-woltowych, które wystarczają na 3-godzinną nieprzerwaną pracę. Z chwilą zastosowania 5 specjalnych ogniw kadmowo-niklowych okres pracy przedłuży się do 15 godzin. Prąd pobierany z baterii przy średnim wzmocnieniu wynosi ok. 300 mA.

Przewidziana jest także możliwość zasilania urządzenia z zewnętrznych źródeł napięć za pomocą specjalnego kabla połączeniowego. Zasięg działania — 800 m. Waga wraz z bateriami 2,6 kg.

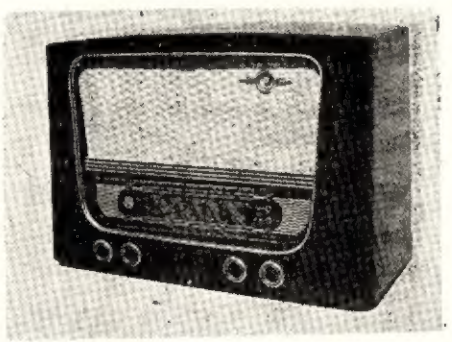
Radioodbiorniki produkcji jugosłowiańskiej

Przemysł Jugosławii produkuje obecnie kilkanaście typów radioodbiorników, a między innymi: „Ozreń", „Toplica" i „Tesla" 57 B.

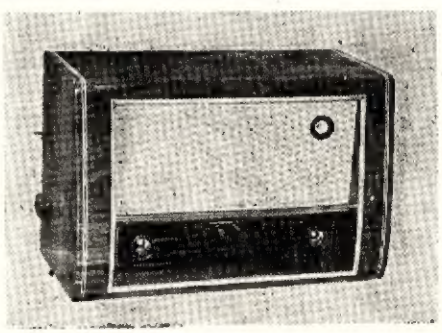
Odbiornik Ozreń jest trzyzakresową superheterodyną pracującą na lampach: 2 × *ECH21; EBL21; AZ1* i *EM11*. Czułość na wejściu w zależności od zakresu w granicach od 10 — 30 μV. Możliwe włączenie dodatkowego głośnika oraz podłączenie adaptera. Waga 9,5 kg. Wymiary: 460 × 230 × 320 mm.



Odbiornik Tesla 57 B jest nieco wyższej klasy; wyposażony jest w gniazda do podłączenia dodatkowego głośnika oraz adaptera. Obsada lamp: *ECH42;* 2 × *EAF42; EL41; AZ1* i *EM4*.

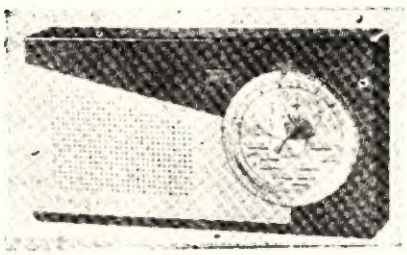


Odbiornik Toplica zbudowany jest na lampach: 2 × *6K7; EBL21; AZ1* i *EM4*. Czułość nieco mniejsza (10—15 μV) na wszystkich zakresach. Waga 10,6 kg.



Kieszonkowy odbiornik „Fannette"

Firma Philips produkuje kieszonkowe radioodbiorniki pracujące całkowicie na 7 tranzystorach zasilanych czterema 1,5-woltowymi standardowymi ogniwami (powszechnie u nas używane do odbiorników „Szarotka"). Umieszczona wewnątrz bardzo czuła, starannie dopasowana antena ferrytowa zapewnia dobry odbiór dużej ilości stacji radiofonicznych pracujących w pasmie od 515 do 1600 kHz.



Dostateczna moc wyjściowa uzyskiwana jest za pomocą głośnika dynamicznego z magnesem stałym o membranie 5 cm. Czas użytkowania źródeł zasilania obliczony jest przez producenta na ok. 60—80 godzin.

Chcąc uzyskać odbiór ściszony, podłącza się przewidzianą do tego celu miniaturową krystaliczną słuchawkę. Z tą chwilą zostaje automatycznie zablokowany głośnik.

Waga — 500 g, wymiary: 160 × 88 × × 34 mm.

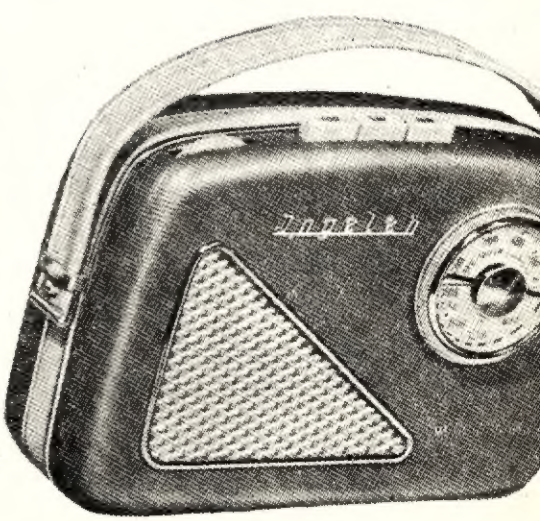
8-tranzystorowy odbiornik turystyczny

Austriackie zakłady teletechniczne Ingelen wyprodukowały niedawno partię turystycznych odbiorników tranzystorowych typu TRV 100 LW. Odbiornik ten jest całkowicie zbudowany na tranzystorach, poczynając od stopnia w.cz. w którym pracują *OC44*, oraz 3 × *OC45*. W dalszych stopniach pracują 2 × *OC71* i 2 × *OC72* w układzie push-pull jako wzmacniacz końcowy w stopniu małej częstotliwości, zasilając wysokiej jakości dynamiczny głośnik. Stosunkowo dużą czułość ok. 5 mV oraz moc wyjściową rzędu 350 mW przy 4,5 — woltowej baterii zasilającej gwarantują dwa stopnie pośr. cz. z trzema filtrami pasmowymi, 8 obwodów strojonych, automatyczna regulacja przeciwzanikowa, przedwzmacniacz m. cz., driver oraz przeciwsobne wyjście.

2 zakresy fal pokrywają pasmo od 185—390 m oraz 88—2000 m.

Oprócz zastosowania wewnętrznej anteny ferrytowej przewidziane jest także wejście do podłączania anteny zewnętrznej. Czasokres pracy baterii przeszło 300 godzin. Wymiary 220×150× ×67 mm.

Aparat mieści się w drewnianej skrzynce pokrytej plastikiem i waży łącznie ze źródłami zasilania 1,4 kg.



WZMACNIACZE PRĄDU STAŁEGO

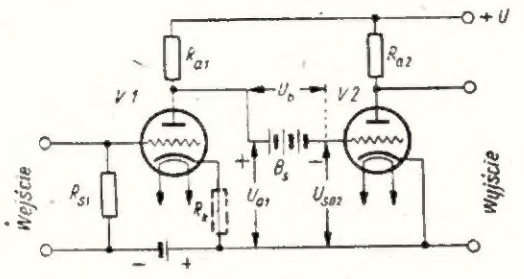
WZMACNIACZE prądu stałego, tj. wzmacniacze zdolne wzmacniać wolno zmieniające się napięcie stałe, są stosowane w różnych dziedzinach radiotechniki, np. w układach mierniczych, w układach elektronowej stabilizacji napięcia itp. Różnią się one od zwykłych wzmacniaczy małej częstotliwości głównie sposobem sprzężenia między stopniami.

Jak wiadomo, dla uzyskania dobrej pracy stopnia wzmocnienia na opornikach w zwykłym układzie konieczne jest, ażeby w roboczym zakresie częstotliwości oporność przejściowego kondensatora była mała w porównaniu z opornością włączoną w obwód siatki sterującej lampy stopnia następnego.

Spełnienie tego warunku staje się bardzo trudne ze zmniejszeniem wzmacnianych częstotliwości, a przy częstotliwościach równych dziesiątym i setnym częściom Hz — praktycznie niemożliwe. Dla przepuszczenia tak małych częstotliwości trzeba by nieskończenie zwiększać pojemność kondensatora przejściowego.

Nie można także stosować transformatora, gdyż jego oporność dla małych częstotliwości jest bliska zeru. Dlatego też i wzmocnienie układu będzie równało się zeru.

W odróżnieniu od zwykłych wzmacniaczy, mających spadek charakterystyki częstotliwościowej na najmniejszych częstotliwościach, charakterystyki prądu stałego powinny dla tych częstotliwości przebiegać równolegle do osi częstotliwości, a więc powinny mieć równomierne wzmocnienie. Dla otrzymania takiej charakterystyki częstotliwościowej elementy sprzężenia anodowego obwodu lampy poprzedniej z obwodem siatkowym lampy następnej powinny przekazywać małe zmiany napięcia i w tym samym czasie zapewnić potrzebny punkt pracy drugiej lampie. Takim elementem może być np. bateria B_s (rys. 1). Jeżeli napięcie tej



Rys. 1

baterii U_b będzie większe od napięcia U_{a1} na anodzie lampy *V1* o wielkość potrzebnego przedpięcia na siatce lampy *V2*, to zmiana potencjału anody lampy *V1* w rezultacie zmiany napięcia na jej siatce będzie powodować zmiany na siatce lampy *V2* w przedziale jej roboczego odcinka charakterystyki. Dlatego dla układu z rysunku 1 powinien być spełniony warunek:

$$U_b = U_{a1} + U_{so2}$$

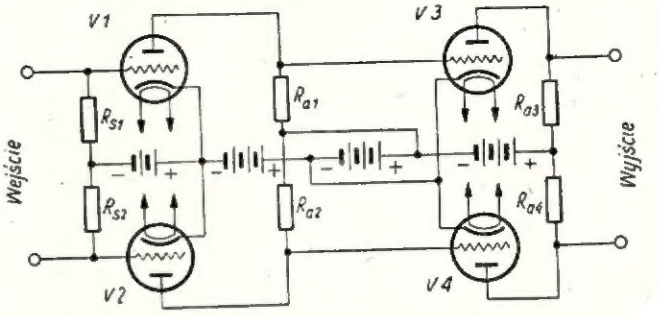
gdzie: U_{so2} — wielkość bezwzględna ujemnego napięcia na siatce lampy *V2*.

Duża czułość wzmacniaczy prądu stałego na wahania napięć źródeł zasilania stwarza konieczność stosowania dobrej stabilizacji tych ostatnich. Jeżeli napięcie U_{a1} na anodzie lampy V1 wskutek niestabilności źródła zasilania zmieni się np. o 0,5 V, to przy współczynniku wzmocnienia drugiego stopnia równym przykładowo 30, spowoduje zmianę napięcia wyjściowego o 15 V.

W zwykłym wzmacniaczu oporowym taka zmiana napięcia nie wpłynie na wyjściowe napięcie, gdyż warunki pracy lampy *V2* praktycznie nie zmienią się, kondensator rozdzielający eliminuje wpływ zmian napięcia anodowego U_{a1} na siatkę lampy *V2*.

Na pracę wzmacniacza prądu stałego ma wpływ zjawisko zwane efektem katodowym. To zjawisko występuje również i przy dobrej stałości napięć zasilających; jest ono uwarunkowane procesami zachodzącymi w katodach lamp. Zmian napięcia wyjściowego wywołanych tym efektem nie można odróżnić od zmian wywołanych samym sygnałem. Najsilniej zjawisko to występuje w lampach pierwszych stopni wzmocnienia, gdzie poziom sygnału jest mały.

Na rysunku 2 przedstawiono często stosowany w praktyce jeden z prostszych dwustopniowych układów wzmacniaczy prądu stałego. Układ ten wymaga starannego izolowania baterii przedpięcia siatkowego, gdyż jej upływność w stosunku do ziemi może doprowadzić do naruszenia warunków pracy stopni wzmacniających i niestabilnej pracy całości wzmacniacza. Wadą tego układu jest dość znaczna pojemność baterii siatkowej B_s w stosunku do ziemi, powodująca spadek charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza w zakresie górnych częstotliwości. Zaletą dwustopniowego układu (rys. 2) jest stosunkowo mały wpływ



Rys. 2

zmian napięcia zasilania na napięcie wyjściowe. Tłumaczy się to tym, że zmiana wielkości napięć zasilających pociąga za sobą również zmianę prądów anodowych płynących przez oporniki R_{a3} i R_{a4}. Prądy te mają przeciwne kierunki i znoszą się wzajemnie, a napięcie na wyjściu przy braku sygnału — równa się zeru. Jeżeli na wejście wzmacniacza podaje się napięcie ze źródła zewnętrznego, to napięcie na wyjściu wzmacniacza równa się sumie zmian napięć na tych dwu opornikach, gdyż wówczas zwiększa się prąd anodowy w jednej gałęzi stopnia i zmniejsza w drugiej. Wpływ zmian napięć zasilających w tym układzie jest niewielki tylko w tym przypadku, gdy dobierze się lampy z jednakowymi parametrami.

Gdy katody lamp równych stopni wzmacniacza wykonanego według układu z rys. 2 znajdują się pod różnymi potencjałami, to przy użyciu lamp o bezpośrednim żarzeniu są konieczne oddzielne źródła żarzenia dla lamp każdej gałęzi w stopniu. Przy użyciu lamp pośrednio żarzonych zaleca się również zasilanie obwodów żarzenia lamp różnych stopni z oddzielnych uzwojeń transformatora.

Rysunek 3 przedstawia układ wzmacniacza prądu stałego z potencjometrycznym sprzężeniem między stopniami. Są w nim dwa źródła zasilania (nie licząc żarzenia) o napięciach E_1 i E_2. Potencjał na siatce sterującej lampy *V2* w stosunku do jej katody jest określony potencjałem w punkcie „a" dzielnika, składającego się z oporników R_1 i R_{s2} oraz z opornika obciążenia anodowego R_{a1}, szeregowo z którym dla napięcia E_1 jest włączona wewnętrzna oporność lampy *V1* dla prądu stałego (R_w). W zależności od stosunku między tymi opornościami, potencjał w punkcie „a" w stosunku do katody lampy *V2* może być dodatni lub ujemny. Zwykle jego wielkość dobiera się poniżej wartości potencjału katody o wielkość roboczego przedpięcia lampy U_{so2} lub — równy zeru.

Oporności R_1 i R_{s2} wchodzące w skład dzielnika można określić ze wzorów:

$$R_1 = R_{a1}\,\frac{U_{a1} + U_{so2}}{E_1 - U_{a1}\left(1 + \frac{R_{a1}}{R_w}\right)}$$

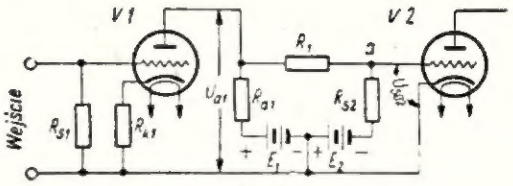
$$R_{s2} = R_{as}\,\frac{E_2 - U_{so2}}{E_1 - U_{a1}\left(1 + \frac{R_{a1}}{R_w}\right)}$$

Współczynnik wzmocnienia stopnia z potencjometrycznym sprzężeniem jest cokolwiek mniejszy niż w układzie z rysunku 1. Spowodowane to jest tym, że opornik obciążenia anodowego R_{a1} jest bocznikowany opornikami R_1 i R_{s2} i na siatkę sterującą lampy *V2* podaje się z obwodu anodowego lampy *V1* tylko część napięcia składowej zmiennej określoną stosunkiem tych dwu oporności.

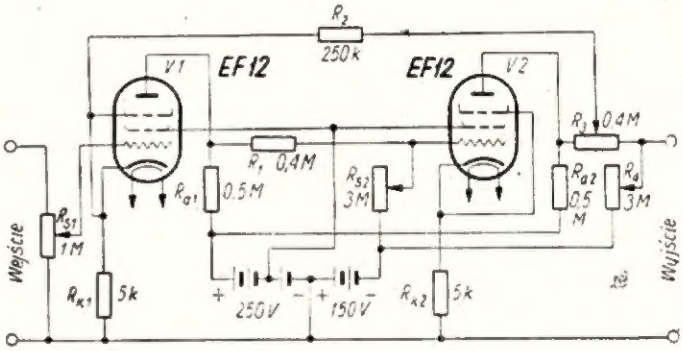
Dla przykładu przedstawiono na rys. 4 układ dwustopniowego wzmacniacza ze sprzężeniem potencjometrycznym, pracujący z lampami *EF12*. Zwiększenie stabilności pracy wzmacniacza i rozszerzenie pasma równomiernego wzmocnienia tego układu dla częstotliwości 20 kHz równa się 100. Opornik sprzężenia zwrotnego R_2 przyłącza się do potencjometra R_3 i miejsca, którego potencjał równa się potencjałowi katody lampy *V1*. Odłączenie obwodu sprzężenia zwrotnego zwiększa wzmocnienie 14-krotnie, lecz jednocześnie obniża wzmacniane pasmo do 2 kHz.

Współczynnik wzmocnienia można zwiększyć stosując jako element sprzężenia neonówkę (rys. 5). Wiadomo, że przy zmianie w niewielkich granicach napięcia przyłożonego do neonówki powstają zmiany przepływającego przez nią prądu, a spadek napięcia na niej pozostaje stały. Włączając szeregowo z neonówką opornik R_s otrzymamy dzielnik napięcia, charakteryzujący się tym, że przy zmianie napięcia na anodzie lampy *V1* napięcie w zasadzie będzie się zmieniać tylko na jednej jego części — na oporniku R_s. Na neonówkę przypada znaczna część napięcia stałego przyłożonego do anody lampy *V1*, a na opornik R_3 — tylko jego nieznaczna część. Dlatego dla podania normalnego przedpięcia na lampę *V2* niepotrzebne jest oddzielne źródło przedpięcia ani dużej wartości opornik R_k w obwodzie katody. Opornik R_s powinien być znacznie mniejszy od oporności wewnętrznej neonówki (dla prądu stałego), natomiast duży dla prądu zmiennego.

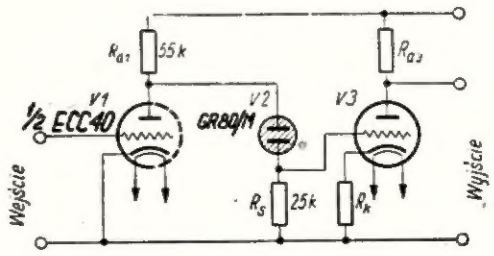
Przenoszenie ładunków elektrycznych w neonówce odbywa się za pomocą zjonizowanych molekuł gazu, których prędkość jest stosunkowo mała, wskutek czego zmiany prądu w neonówce nieznacznie opóźniają się w stosunku do zmian



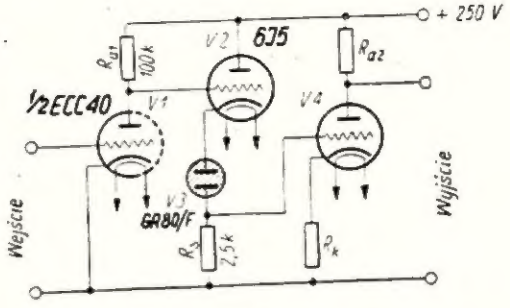
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

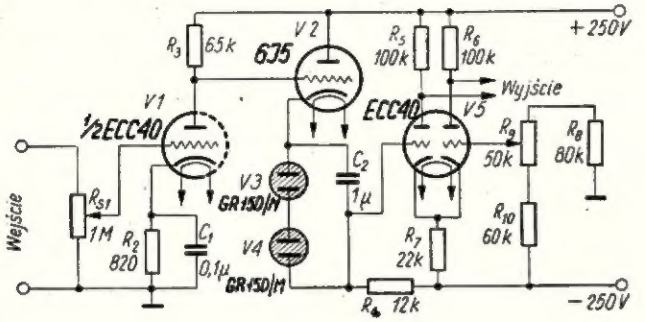
przyłożonego do niej napięcia. Dlatego też neonówka jest jak gdyby ekwiwalentem indukcyjności (oporność jej rośnie wraz ze wzrostem częstotliwości). To zjawisko we wzmacniaczach omawianego typu ogranicza wzmocnienie większych częstotliwości. Wzrost oporności wraz z częstotliwością w neonówce można w pewnych granicach skompensować poprzez zablokowanie jej kondensatorem.

Wadą układu z rys. 5 jest bocznikowanie obciążenia anodowego poprzedniego stopnia neonówką i opornikiem R_s.

W układzie przedstawionym na rysunku 6 lampa *V2* pracuje z obciążeniem katodowym składającym się ze stabilizatora gazowego *V3* i oporności rzeczywistej R_s. Oporność wejściowa stopnia z obciążeniem katodowym jest bardzo duża, dlatego praktycznie stopień ten nie obciąża pierwszego stopnia i wzmocnienie jego nie zmniejsza się. Zamiast neonówki z małym prądem pracy i o małym zakresie stabilizacji można zastosować inny stabilizator gazowy z dużym prądem pracy i o szerokim zakresie stabilizacji.

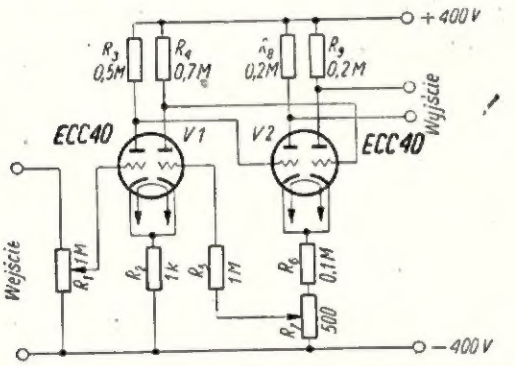
Rysunek 7 przedstawia układ takiego typu wzmacniacza, lecz z wyjściem dwutaktowym (symetrycznym); jego współczynnik wzmocnienia wynosi około 400. Układy przedstawione na rys. 5, 6 i 7 można stosować dla wzmocnienia częstotliwości do 10 kHz.

Jeszcze jeden praktyczny układ wzmacniacza prądu stałego z wyjściem dwutaktowym (symetrycznym) przedstawiono na rys. 8. W tym przypadku w obwód katody lampy *V2* dru-



Rys. 7

giego stopnia włączone są duże oporniki R_6 i R_7. Wskutek tego potencjał katody lampy *V2* jest większy od potencjału anod lampy *V1* poprzedniego stopnia, przez co uzyskuje się wymagany punkt pracy lampy *V2*.



Rys. 8

Współczynnik wzmocnienia układu wynosi 200, a pasmo przenoszenia 5 kHz. Istnienie ujemnego sprzężenia zwrotnego (prądowego) poprzez oporniki R_6 i R_7 zapewnia wysoką stabilność pracy wzmacniacza.

Źródła zasilania wzmacniaczy prądu stałego powinny nie tylko dawać stabilne napięcia, lecz również mieć małą oporność wewnętrzną. Jeżeli oporność ta jest duża, wtedy może nastąpić samowzbudzenie wzmacniacza w rezultacie dodatniego sprzężenia zwrotnego, poprzez obwód zasilania. Zastosowanie zwykłych filtrów odsprzęgających oraz blokowanie źródła zasilania kondensatorami nie zapobiegają samowzbudzeniu.

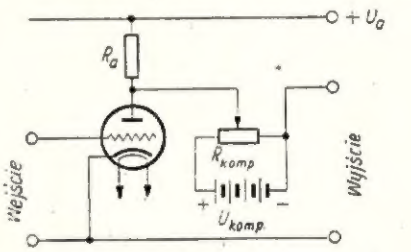
Stosując zasilanie z baterii należy pamiętać, że przy dużym wyładowaniu baterii (lub po dłuższym przechowywaniu) ich oporność wewnętrzna może zwiększyć się kilkadziesiąt razy i spowodować samowzbudzenie się wzmacniacza.

Przy zasilaniu napięciem z sieci prądu zmiennego należy zastosować prostowniki z elektronową stabilizacją, zabezpieczającą wysoką stałość napięcia i mającą oporność wewnętrzną rzędu części oma. Prostowniki ze stabilizatorem gazowym są mało wygodne. Do stabilizacji obwodu żarzenia lepiej jest stosować stabilizatory ferrorezonansowe.

Znaczne osłabienie wpływu zmian napięć zasilających i parametrów lamp daje stosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego (rys. 7 i 8). Ujemne sprzężenie zwrotne można również stosować i w układzie, jaki był przedstawiony na rysunku 1, stosując oporność R_k sprzężenia zwrotnego rzędu kilku kΩ (na rysunku zaznaczono linią przerywaną).

Doświadczenia wykazały, że efekt katodowy najsilniej występuje i oddziaływuje w pierwszych setkach godzin pracy lamp. Dlatego lampy przeznaczone do pierwszych stopni wzmacniacza powinno się najpierw wyżarzyć przez włączenie napięcia na żarzenie w ciągu kilkudziesięciu godzin. Efekt katodowy lamp znacznie zmniejsza się wraz z obniżeniem napięcia anodowego i ekranowego.

W praktyce trudno jest wyeliminować wpływ wszystkich wykazanych ujemnych przyczyn wpływających na pracę układu. Dlatego też napięcie na wyjściu wzmacniacza w czasie eksploatacji może ulegać zmianom w małych granicach. Ustalenie „zera" napięcia wyjściowego należy przeprowadzać za pomocą kompensacyjnej baterii (źródła) z potencjometrem, włączonych w wyjściowy obwód wzmacniacza, jak to przedstawiono na rysunku 9. Ustalenie „zera" przeprowadza się przy zwartych zaciskach wejściowych wzmacniacza.



Rys. 9

Na zakończenie pragnę wspomnieć, że oprócz wzmacniaczy wykonanych według wyżej opisanych układów, istnieją również tzw. wzmacniacze z częstotliwością nośną. Powolne zmiany napięcia wejściowego sterują w nich amplitudę pomocniczego napięcia zmiennego, które następnie wzmacnia się we wzmacniaczach wykonanych według zwykłych układów. Źródłem takiego pomocniczego napięcia może być oddzielny stabilny generator. Na wyjściu układu załącza się detektor wydzielający napięcie proporcjonalne do zmian amplitudy częstotliwości nośnej, tzn. proporcjonalne do zmian napięcia wejściowego. Stosując takie układy można uniknąć trudności związanych ze wzmacnianiem powoli zmieniających się napięć. Układy te pozwalają wzmacniać bardzo małe napięcia, porównywalne ze zmianami wywołanymi efektem katodowym. Wadą ich jednak jest bardzo skomplikowana budowa.

Arkadiusz Huras

Każdy może być prenumeratorem swego pisma.
Prenumeratę przyjmują listonosze i urzędy pocztowe.
Prenumerata kwartalna — 15 zł. półroczna — 30 zł., roczna 60 zł.

NAJPROSTSZY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY

Poniższy opis dotyczy układu, którego model został zbudowany na nasze zlecenie i praktycznie wypróbowany przez konstruktora.

REDAKCJA

OPISANY tu odbiornik został opracowany z myślą o wykorzystaniu go przez niezbyt wymagających turystów, którzy bez szczególnej niechęci odnosić się będą do zawieszenia niedługiej (około 10-metrowej) anteny oraz przez mieszkańców wsi niezelektryfikowanych. Odbiornik ten — oprócz prostej konstrukcji cechuje jeszcze jedna wielka zaleta, a mianowicie oszczędność w zasilaniu: korzysta bowiem z dwóch płaskich połączonych bateryjek do latarek kieszonkowych.

Ponieważ pobór prądu przez odbiornik jest niewielki (około 10 mA), bateryjki te wystarczają na długi czas. Odbiornik bez anteny zewnętrznej, a tylko podłączony do instalacji centralnego ogrzewania, odbiera w Warszawie stacje centralne (program I, II) i rozgłośnię „Kraj" z dostateczną siłą na głośnik. W odległości około 250 km od Warszawy (w woj. olsztyńskim), przy zastosowaniu 10-metrowej anteny i prowizorycznego uziemienia (pręt o długości 0,5 m wbity w ziemię) odbierano nim z dostateczną siłą na głośnik program I (fala długa), a poza tym jedną stację radziecką, zaś na falach średnich w godzinach wieczornych kilka stacji.

Przy odpowiedniej antenie zewnętrznej i starannie wykonanym uziemieniu może on zapewnić dobry odbiór Warszawy I na terenie prawie całego kraju.

Aparat składa się z następujących części:

— odbiornik detektorowy,
— wzmacniacz małej częstotliwości,
— głośnik z transformatorem dopasowującym.

Jak widać z rysunków 1 i 2 — jest to zwyczajny, a tylko nieco zmodyfikowany odbiornik detektorowy. Zamiast popularnego „kryształka" zastosowano znacznie wygodniejszy detektor germanowy, nie wymagający żmudnego wyszukiwania czułego miejsca na powierzchni kryształu galeny. Ponieważ detektor obciąża obwód rezonansowy, zmniejszając znacznie jego selektywność, detektor połączony jest z odczepem cewki, wykonanym na $^1/_7$ do $^1/_8$ ogólnej liczby zwojów cewki, od strony tzw. „zimnego" jej końca, czyli od strony masy układu („ziemi").

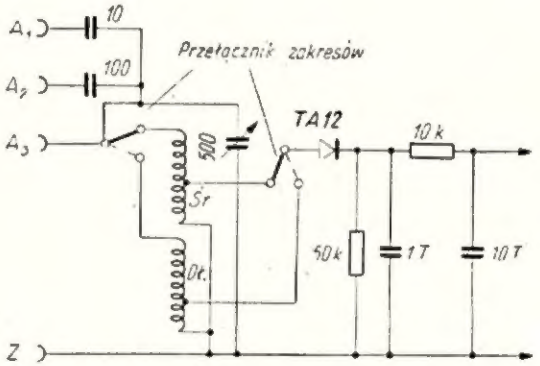
Selektywność odbiornika zmniejsza również antena przyłączona wprost do cewki. W celu zwiększenia selektywności antenę należy doprowadzić poprzez kondensator o pojemności zależnej od długości anteny i miejscowych warunków odbioru.

Na rys. 1 podano wartości kondensatorów sprzęgających z anteną (100 pF i 10 pF). Jeśli antena jest krótka, można ją włączyć wprost na cewkę do gniazda A_3, a jeśli bardzo długa — do gniazda A_1. Dobre wyniki można uzyskać wprowadzając między gniazdo antenowe i cewkę — kondensator zmienny 300 pF — rys. 2. Zależnie od miejscowych warunków odbioru można wówczas dobrać odpowiednią pojemność kondensatora; a tym samym najkorzystniejsze sprzężenie odbiornika z anteną. Kondensator taki umożliwia również regulację siły odbioru, co jest ważne w razie zainstalowania odbiornika w niewielkiej odległości od stacji nadawczej, kiedy to wzmacniacz może być łatwo przesterowany zbyt silnym sygnałem z detektora (poważne zniekształcenie audycji).

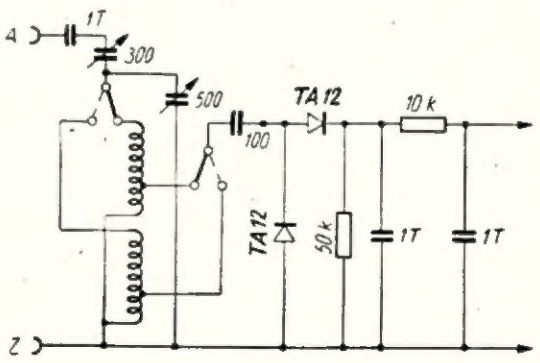
Ten sposób regulacji siły głosu ma jednak i wadę: przy silnym sprzężeniu z anteną zmniejsza się selektywność, co przy odbiorze odległej stacji może okazać się niekorzystne z uwagi na zakłócenia odbioru przez stacje pracujące na zbliżonych częstotliwościach. Wtedy trzeba zmniejszyć sprzężenie z anteną.

Przy słabym sygnale odbieranej stacji i niemożności zwiększenia długości anteny wskazane jest stosowanie detektora z podwajaczem napięcia — rys. 2.

Zasada działania takiego układu jest następująca (rys. 3): W czasie trwania półokresu ujemnego kondensator C_1 ładuje się poprzez diodę D_1 do napięcia równego E. W czasie półokresu dodatniego napięcie to dodaje się do napięcia ładującego kondensator C_2 przez diodę D_2. W ten sposób na



Rys. 1. Schemat odbiornika detektorowego

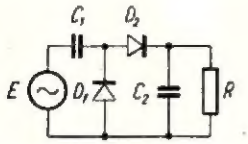


Rys. 2. Schemat odbiornika detektorowego z podwajaczem napięcia

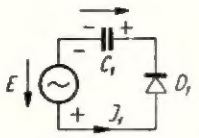
oporności obciążenia R wystąpi napięcie w przybliżeniu równe $2E$ (zależnie od wartości C_1, C_2 i R). Dla łatwiejszego zrozumienia zasady działania podwajacza pokazano układy zastępcze na rysunkach 4 i 5.

Na rys. 4 pokazano, co dzieje się w odbiorniku, gdy prąd płynie w kierunku oznaczonym strzałką I_1 (półokres ujemny). Kondensator C_1 ładuje się przez diodę D_1 (której oporność dla prądu o tym kierunku jest bardzo mała) do napięcia równego sile elektromotorycznej źródła E. Pozostała

część układu w czasie półokresu ujemnego nie gra roli, ponieważ jest zwarta diodą D_1. Gdy teraz napięcie źródła zmieni kierunek (półokres dodatni — rys. 5) prąd w obwodzie popłynie w kierunku przeciwnym. Wtedy napięcie źródła E doda się do napięcia na kondensatorze C_1 (także równego E) i poprzez diodę D_2 naładuje kondensator C_2 w przybliżeniu do napięcia $2E$. W czasie dodatniego półokresu dioda D_1 ma bardzo znaczną oporność, tak że nie wpływa na pracę układu.



Rys. 3. Układ podwajacza napięcia

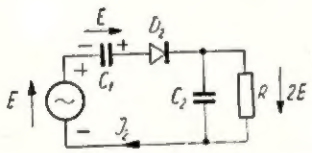


Rys. 4. Układ zastępczy podwajacza dla półokresu ujemnego

W odbiorniku modelowym do nawinięcia cewek zastosowano rdzenie krzyżakowe „Sirufer". Do odbioru fal średnich nawinięto 2×22 zwoje licą w. cz. Odczep po 15 zwojach. Do odbioru fal długich nawinięto na takim samym rdzeniu 3×80 zwojów drutu ϕ 0,15 mm. Odczep po 50 zwojach. Dla poprawienia selektywności lepiej zastosować kondensator strojeniowy z dielektrykiem powietrznym. W odbiorniku zastosowano kondensator zmienny z dielektrykiem bakelitowym ze względu na mniejsze wymiary. Między detektorem a wzmacniaczem znajduje się filtr składający się z opornika 10 kΩ i kondensatora 10 TpF. Filtr ten konieczny jest przy odbiorze fal długich. Częstotliwości odpowiadające temu zakresowi są jeszcze dobrze wzmacniane przez wzmacniacz m.cz.; bez filtra odbiornik się wzbudza.

Wzmacniacz posiada dwa stopnie wmocnienia wstępnego i pojedyńczy stopień końcowy. Ponieważ właściwości fizyczne i sposób korzystania z charakterystyk tranzystorów zostały już opisane w „Radioamatorze", przystąpię od razu do opisania układu wzmacniacza.

Rys. 6 przedstawia układ najprostszego wzmacniacza tranzystorowego, opracowanego pod kątem oszczędności zarówno elementów, jak i miejsca. Do zasilania wzmacniacza służą dwie szeregowo połączone bateryjki o napięciu 4,5 V.



Rys. 5. Układ zastępczy podwajacza dla półokresu dodatniego

Zasilanie baz dwóch stopni wstępnych — szeregowe, a bazy tranzystora stopnia końcowego — z dzielnika napięcia tak dobranego, aby prąd kolektora nie przekraczał 5 mA. Układy stabilizujące zostały tu dla uproszczenia pominięte. Tak więc aparat będzie ulegał w pewnym stopniu wpływom zmian temperatury, ale jeśli nie będzie wystawiony na słońce lub do chłodni, nie będą one zauważone.

Odbiornik zmontowano na płytce bakelitowej o wymiarach 130×70 mm. Rozmieszczenie elementów widoczne jest na rys. 7. Poszczególne elementy układu zamocowane są pomiędzy odpowiednio przynitowane końcówki lutownicze.

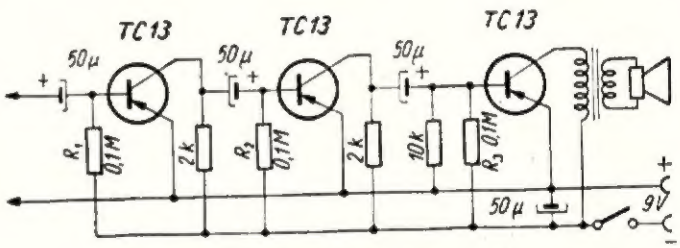
Dla zaoszczędzenia miejsca można zastąpić cewki na rdzeniach krzyżakowych „Sirufer" obwodem wejściowym średniofalowym stosowanym w odbiorniku „Pionier". Z cewki antenowej należy odwinąć 4—6 warstw uzwojenia i użyć ją jako cewkę długofalową. Cewka średniofalowa pozostanie bez zmiany. Ponieważ cewki takie nie mają odczepów, detektor łączy się w tym przypadku do końca cewki.

Na rys. 8 i 9 pokazany jest ogólny widok i wnętrze odbiornika. Transformator wyjściowy został wyjęty z pudełka dla większej przejrzystości zdjęcia. W odbiorniku zastosowano początkowo transformator wyjściowy na rdzeniu o wymiarach podanych na rys. 10. Uzwojenie pierwotne nawinięte było emaliowanym drutem 0,25 mm (1220 zwojów), a uzwojenie wtórne drutem 0,8 mm (77 zwojów). W układzie zastosowano głośnik typu *GD 16,5/2.*

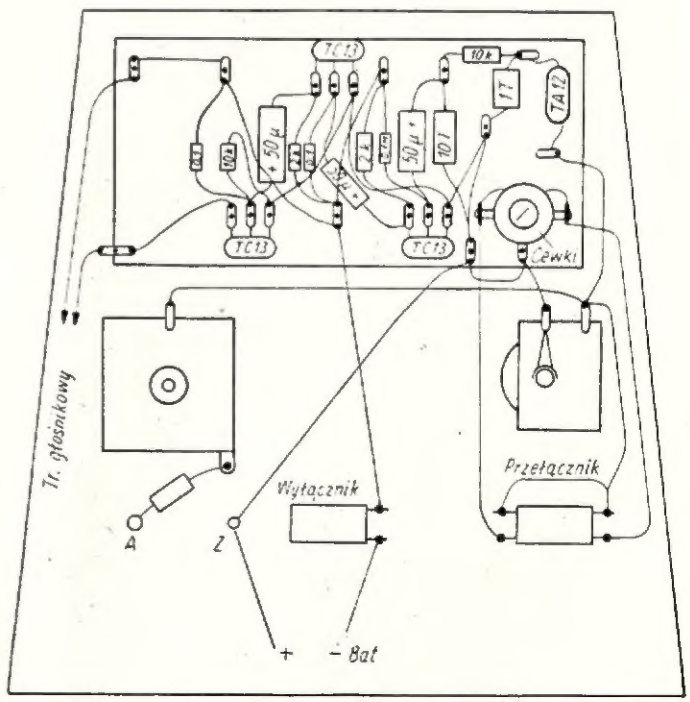
Pomimo doskonałych wyników uzyskanych przy zastosowaniu tego transformatora, trzeba było z niego zrezygnować z uwagi na zbyt duże wymiary w stosunku do użytej skrzynki. Został więc opracowany transformator nieco mniejszy, na rdzeniu o wymiarach podanych na rys. 11.

Transformator ten posiada uzwojenie pierwotne z 1600 zwojów z drutu w emalii o średnicy 0,25 mm i uzwojenie wtórne z 80 zwojów z drutu w emalii 0,6 mm.

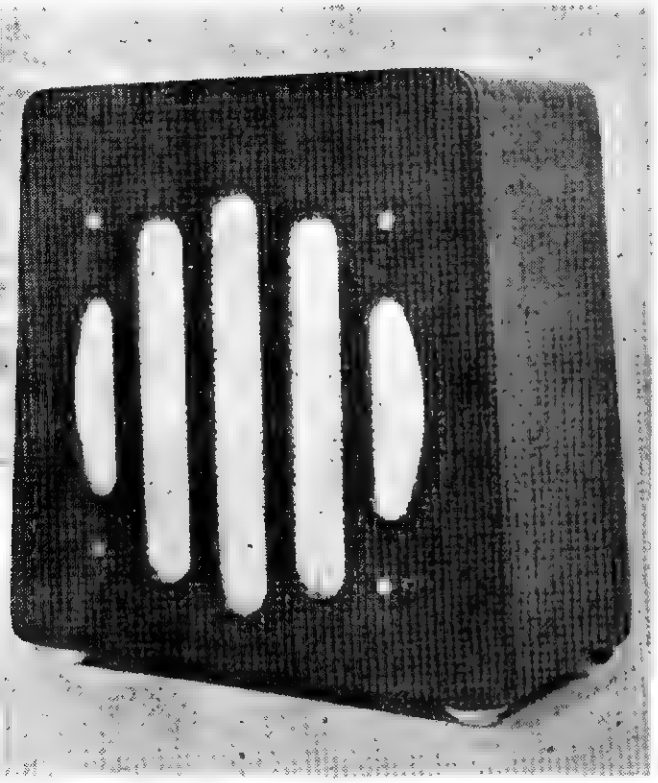
Wyniki uzyskane przy tym transformatorze są również bardzo dobre. Dla zmniejszenia wymiarów odbiornika próbowano zastosować głośniki od odbiorników: „Szarotka", „Wisła" i głośnik typu *GD 13,5/1,5;* wyniki prób były bardzo mierne, wszystkie bowiem głośniki wykazywały zbyt małą czułość. Natomiast doskonałe wyniki uzyskano przy zastosowaniu głośnika eliptycznego od odbiornika telewizyjnego „Rubens". Im czulszy będzie głośnik i im większą będzie miał on średnicę, tym lepszy będzie odbiór.



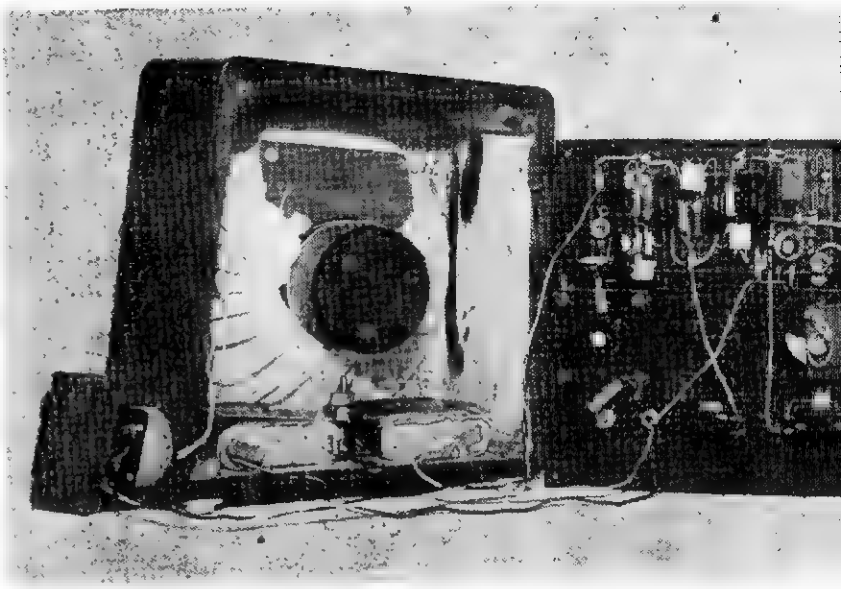
Rys. 6. Schemat wzmacniacza m.cz. odbiornika



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów odbiornika na tylnej ściance skrzynki



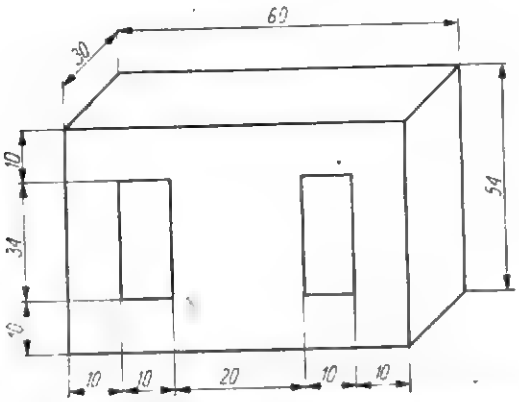
Rys. 8. Ogólny widok odbiornika



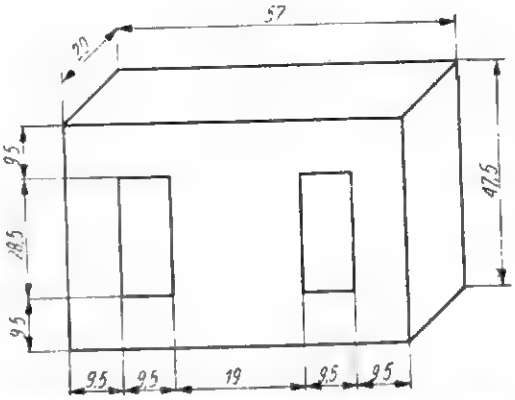
Rys. 9. Wnętrze odbiornika

Wymiary skrzynki: szerokość 180 mm, wysokość 200 mm, głębokość 100 mm.

Wszystkie elementy odbiornika (wzmacniacz m. cz., detektor, kondensatory strojeniowe, przełącznik i wyłącznik) zamontowane są na tylnej ściance skrzynki.



Rys. 10. Rdzeń transformatora głośnikowego (większy)



Rys. 11. Rdzeń tranformatora głośnikowego (mniejszy)

Uruchamiając poszczególne stopnie wzmacniacza należy pamiętać, aby:

— nie włączyć baterii zasilającej odwrotnie (plus baterii ma być połączony z masą układu);

— prąd kolektora tranzystora wyjściowego wynosił 5 mA; prąd ten ustalamy dobierając doświadczalnie wartość górnego opornika dzielnika napięcia (R_3) polaryzującego bazę tranzystora wyjściowego;

— prądy kolektorów stopni wstępnych wynosiły 0,6 do 0,8 mA każdy; prądy te ustala się dobierając oporniki polaryzujące R_1 i R_2.

Należy również bardzo uważać, aby nie podgrzewać nadmiernie lutownicą tranzystorów i diod; użycie dobrej cyny z kalafonią i odpowiedniej lutownicy zawsze się opłaci.

A. D.

Są jeszcze do nabycia następujące numery RADIOAMATORA: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 z roku 1956, — wszystkie numery z roku 1957 i 1958. Egzemplarze wysyła za zaliczeniem pocztowym Magazyn Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52.

SERWISOWE PRZYRZĄDY POMIAROWE produkcji węgierskiej

WĘGIERSKI przemysł radiotechniczny może się poszczycić poważnymi osiągnięciami m. in. również w dziedzinie produkcji elektronowych przyrządów pomiarowych. Na szczególną uwagę zasługują przyrządy pomiarowe produkowane przez wyspecjalizowane w tym kierunku Zakłady EMG Orion. Zamieszczamy tu opis kilku przyrządów z serii „Servotest", szczególnie przydatnych dla potrzeb serwisu radiowego i radioamatorów. Przyrządy te cechuje wiele zalet, a mianowicie:

— stosunkowo mała ilość lamp i części składowych,
— małe wymiary i nieduży ciężar (łatwo przenośne),
— staranne wykonanie,
— łatwość posługiwania się nimi,
— dokładność wskazań,
— niska cena.

Eksportem opisanych tu przyrządów pomiarowych zajmuje się węgierskie przedsiębiorstwo dla handlu zagranicznego Metrimpex w Budapeszcie.

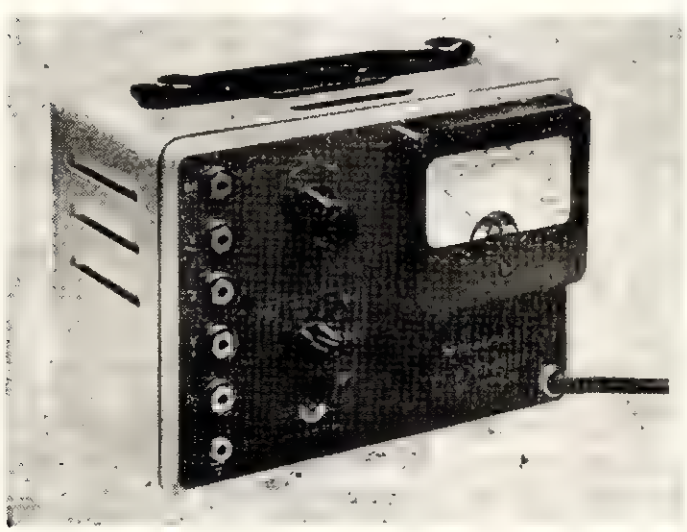
Woltomierz lampowy typ 1911

Na fabrycznych schematach sprzętu radiowego oznaczone są zazwyczaj wartości napięć i prądów w poszczególnych punktach danego układu. Pomiar tych wartości w eksploatowanym urządzeniu umożliwia kontrolę prawidłowości jego działania. Do pomiaru wartości napięć stosuje się przyrządy pomiarowe o dużej oporności wejściowej, które nie obciążają obwodu pomiarowego. Jak wiadomo, najlepiej do tego celu nadaje się woltomierz lampowy. Jako pierwszy z serii przyrządów pomiarowych „Servotest" został opracowany woltomierz lampowy typ *1911* — rys. 1.

Przyrząd ten, o bardzo małych wymiarach, nadaje się do pomiarów napięć stałych i zmiennych i posiada cztery zakresy pomiarowe, umożliwiające pomiar do 1000 V.

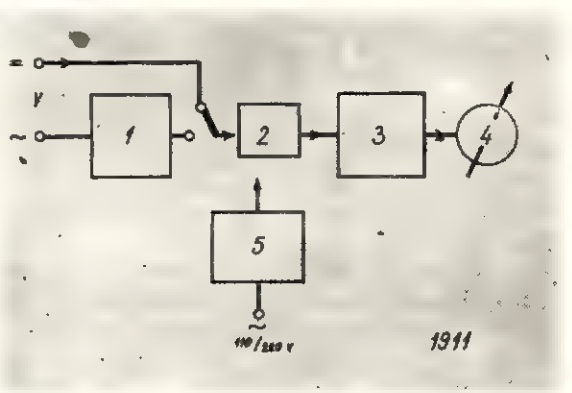
Dokładność pomiarów napięć stałych wynosi ± 4%, a napięć zmiennych ± 5% (przy 1 kHz). Podane wyżej tolerancje odnoszą się do końcowego zakresu skali.

Charakterystyczną cechą przyrządu jest jego duża oporność wejściowa, względnie impedancja wejściowa. Przy pomiarach napięć stałych w zakresie 1 V jest ona większa od 1,5 MΩ, w zakresach 10 i 100 V większa od 10 MΩ, a w zakresie 1000 V większa od 100 MΩ. Przy pomiarach napięć zmiennych w zakresach 2, 20 i 200 V impedancja wejściowa wynosi około 0.2 MΩ, 30 pF, natomiast w zakresie 1000 V — około 1,5 MΩ, 20 pF. Zakresy częstotliwości, w jakich można przyrząd stosować, wynoszą od 30 Hz do 10 MHz, z wyjątkiem zakresu pomiarowego 1000 V, dla którego zakres częstotliwości sięga od 40 Hz do 1000 Hz, co jednak praktycznie jest wystarczające. Jako indykator przyrząd ten może pracować aż do 50 MHz.



Rys. 1

Z powyższych danych wynika, że woltomierz ten nadaje się doskonale do pomiarów nie tylko w zakresie małych, ale i wielkich częstotliwości.



Rys. 2

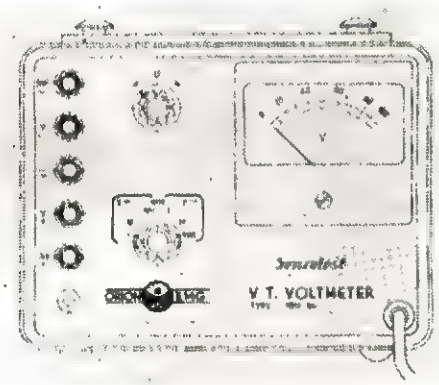
Układ przyrządu pokazany jest schematycznie na rys. 2, na którym cyfry 1—5 oznaczają:

1 — dioda prostująca zmienne napięcie pomiarowe,
2 — dzielnik napięcia,
3 — mostek woltomierza lampowego,
4 — miernik wskazówkowy,
5 — prostownik sieciowy z filtrem.

Główną część przyrządu stanowi podwójna trioda *(ECC40)* w układzie mostkowym, który ma tę zaletę, że uniezależnia przyrząd od starzenia się lamp i wahań napięcia sieci. Miernik wskazówkowy przyłączony jest do obu katod lampy. Do zerowania miernika służy potencjometr przyłączony równolegle do obu członów układu filtrującego i dzielnika napięć, przy czym suwak potencjometra przyłączony jest bezpośrednio do siatki drugiej triody lampy podwójnej.

Dzielnik napięcia pomiarowego połączony jest z siatką pierwszej triody. Przy pomiarach napięć stałych, napięcie mierzone dostaje się bezpośrednio do układu mostkowego lampy, natomiast przy pomiarach napięć zmiennych jedna połówka lampy *6AL5* prostuje mierzone napięcia, podczas gdy druga połowa lampy kompensuje prąd spoczynkowy. Mierzone napięcie zmienne przenosi się na potencjometr pomiarowy po uprzednim wyprostowaniu, dzięki czemu odpada dość kłopotliwa zwykle konieczność kompensacji charakterystyki przenoszenia potencjometra w zależności od częstotliwości, w przypadku doprowadzenia do niego napięć zmiennych. Ponieważ pierwsza siatka lampy podwójnej przy pomiarach napięć stałych otrzymuje z potencjometra pomia-

rowego potencjał dodatni, a przy pomiarach napięć zmiennych potencjał ujemny, biegunowość miernika wskazówkowego zostaje zmieniona równocześnie z przełączeniem woltomierza z zakresu napięć stałych na zakres napięć zmiennych. Należy mieć na uwadze, że przy zerowaniu przyrządu na zakresach napięć stałych i zmiennych gałkę potencjometra regulującego obraca się w przeciwnych kierunkach.



Rys. 3

W prostowniku sieciowym pracuje jednokierunkowa lampa prostownicza *6X4*. Widok płyty frontowej przyrządu pokazany jest na rys. 3.

Generator sygnałowy typ 1921

Przy badaniach i naprawach odbiorników radiowych, oprócz pomiarów napięć roboczych, nieodzowne są jeszcze innego rodzaju pomiary, do których potrzebny jest generator sygnałowy, wytwarzający napięcia wielkiej częstotliwości. Ma on za zadanie dostarczyć napięć w. cz. o określonej wielkości i częstotliwości, zastępujących napięcia wytwarzane przez pracujące radiostacje w antenie odbiorczej. Zadanie to spełnia następny człon zestawu „Servotest", mianowicie generator sygnałowy typ 1921 (rys. 4), który wytwarza napięcia w. cz. w granicach od 100 kHz do 25 MHz w pięciu pasmach. Dokładność nastawienia częstotliwości wynosi ± 3%, co jest dużym osiągnięciem przy tak stosunkowo prosto zbudowanym przyrządzie. Napięcie w. cz. na zaciskach przyrządu jest równe około 100 mV. Poziom napięcia wyjściowego można regulować w sposób ciągły za pomocą potencjometra, jak i skokowo za pomocą tłumika dekadowego, w stosunku 1/10, 1/100, 1/1000 i 1/10000.

Sygnał w. cz. można modulować za pomocą wbudowanego oscylatora m. cz. 400 Hz, przy czym głębokość modulacji wynosi 30%.

W razie potrzeby można modulację wyłączyć. Oscylator 400 Hz ma oddzielne wyprowadzenie i dostarcza napięcia na zaciskach wyjściowych 5 V, które może być użyte do pomiarów w zakresie małych częstotliwości.

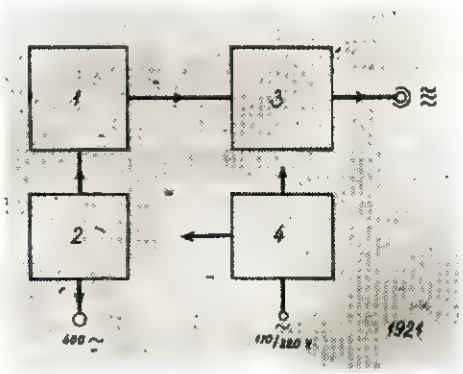
Rys. 5 przedstawia schematycznie układ generatora sygnałów. Poszczególne cyfry oznaczają:

1 — oscylator w. cz.,
2 — oscylator m. cz.,
3 — tłumik wyjściowy,
4 — prostownik sieciowy z filtrem.

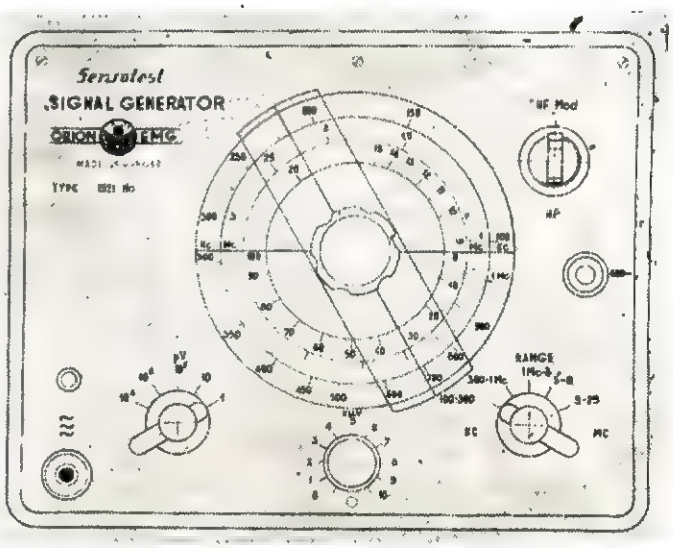
Oscylator w. cz. pracuje w układzie *LC* ze sprzężeniem zwrotnym indukcyjnym. Obwód drgający leży między siatką i katodą jednej połowy lampy *ECC40*. Równolegle do opornika upływowego siatki przyłączony jest potencjometr do regulacji amplitudy sygnału w. cz. Stąd przenosi się sygnał poprzez kondensator na tłumik. Modulujące napięcie m. cz. wytwarzane jest przez drugą triodę lampy podwójnej. Modulacja następuje w układzie anodowym — równoległym, ponieważ zasilanie obu triod w lampie podwójnej jest równoległe. Wyłącza się modulację przez powiększenie opornika katodowego, co powoduje zerwanie się drgań oscylatora m. cz.

W prostowniku sieciowym pracuje lampa *6X4* w układzie jednokierunkowym. Do nastawienia przyrządu służą nieliczne gałki umieszczone na płycie frontowej i zaopatrzone

Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

w napisy (rys. 6). Zakresy częstotliwości wybiera się przełącznikiem zakresów (Range). Dokładne nastawienie częstotliwości w poszczególnych zakresach częstotliwości, dokonuje się za pomocą kondensatora obrotowego z dużą skalą. Częstotliwości zakresów zaznaczone są na pięciu łukach skali. Szósty łuk skali ma podziałkę 1—100 i służy do nastawienia częstotliwości z dowolnych diagramów. Wielkość napięcia wyjściowego można regulować skokowo za pomocą przełącznika oznaczonego „μV" i w sposób ciągły za pomocą potencjometra „xμV".

Przy używaniu przyrządu należy pamiętać, aby do łączenia go z badanym odbiornikiem stosować ekranowany kabelek koncentryczny ze sztuczną anteną, którą można wykonać również we własnym zakresie. Bez sztucznej anteny, mała oporność wyjściowa przyrządu pomiarowego obciąża zbytnio obwód wejściowy badanego odbiornika i wskutek tego utrudnia jego nastrojenie.

Generator m.cz. typ 1925

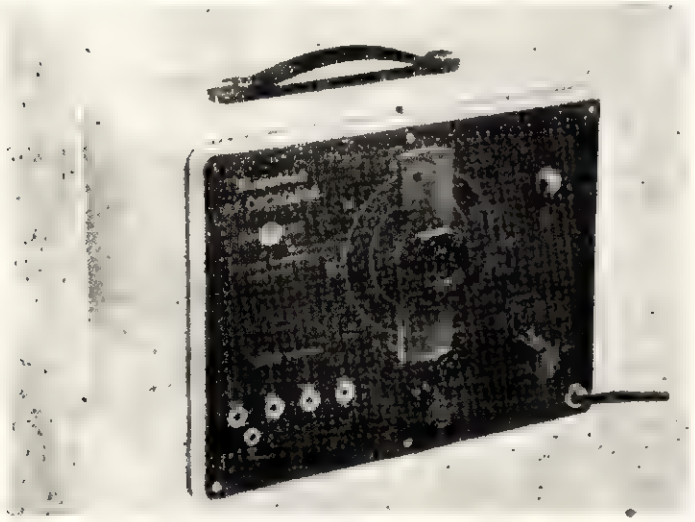
Spośród licznych uszkodzeń odbiornika radiowego (prócz wywołanych jego rozstrojeniem) częste są uszkodzenia w torze m. cz., objawiające się dużymi zniekształceniami nieliniowymi.

Trzeci człon zestawu „Servotest", mianowicie generator m. cz. typ *1925* — rys. 7, jest nieodzownym przyrządem do badania wzmacniaczy m. cz. i głośników, jak również wszystkich stopni toru małej częstotliwości. Wytwarza on sygnały od 200 Hz do 20 kHz w trzech zakresach częstotliwości z dokładnością ± 5%. Wytwarzane napięcie regulowane w sposób ciągły, ma minimalną wartość 5 V. Ponieważ jednak przy pomiarach potrzebne są również mniejsze napięcia, wbudowany jest równolegle do zacisków maksymalnego napięcia dzielnik napięcia, pozwalający zredukować napięcie wyjściowe w stosunku 1/10 i 1/100. Jest to duże udogodnienie przy obsłudze.

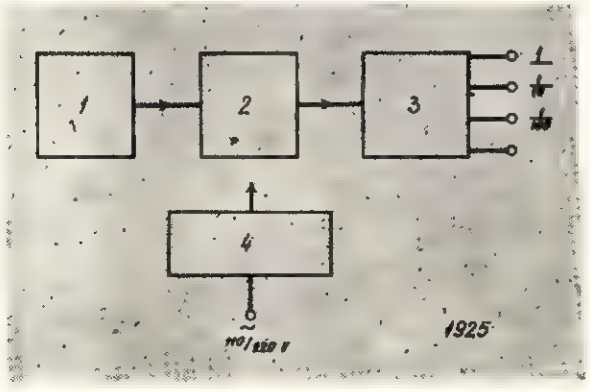
Układ przyrządu pokazano schematycznie na rys. 8, na którym cyfry 1—4 oznaczają:

1 — RC-oscylator w układzie mostka Wien'a,
2 — stopień wzmocnienia,
3 — dzielnik napięcia,
4 — zasilacz sieciowy z filtrem.

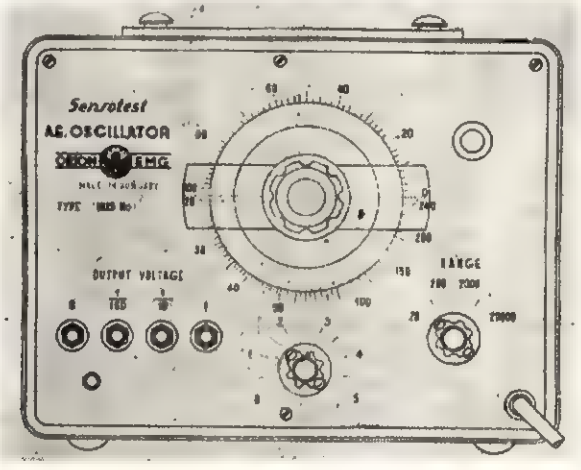
W obu obok siebie umieszczonych gałęziach mostka Wien'a znajdują się te oporniki, których przełączanie powoduje zmianę zakresu częstotliwości przyrządu. Regulacja częstotliwości w poszczególnych zakresach odbywa się za pomocą podwójnego kondensatora, ze skalą częstotliwości. W obu wyżej wspomnianych gałęziach mostka znajdują się również kondensatory dla wycechowania przyrządu, podczas gdy dwie pozostałe gałęzie mostka składają się jedynie z samych oporników (jednym z tych oporników jest żarówka 15 W). W gałęzi przekątnej mostka znajduje się lampa elektronowa (połowa podwójnej triody *ECC40*) do wytwarzania drgań m. cz. Żarówka 16 W włączona jest do obwodu katodowego lampy i służy jako ogranicznik amplitudy drgań (limiter). Drgania wytwarzane w pierwszej triodzie lampy dostają się poprzez kondensator na siatkę drugiej lampy, która pracuje jako wzmacniacz.



Rys. 7



Rys. 8



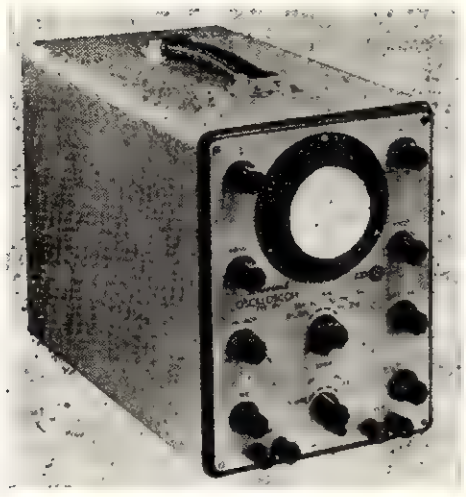
Rys. 9

W obwodzie katodowym tej lampy znajduje się potencjometr, którym reguluje się poziom wyjściowy napięcia. Z potencjometra sygnał małej częstotliwości dostaje się na dzielnik napięcia. Prąd zmienny zasilający jest prostowany za pomocą lampy prostowniczej *6X4* w układzie jednokierunkowym.

Przyrząd, mimo swojej prostej budowy i ułatwionej obsługi dzięki napisom na płycie frontowej przyrządu (rys. 9) można również wykorzystać w odpowiednim układzie do pomiaru charakterystyki częstotliwości adapterów gramofonowych oraz do określenia współczynnika zniekształceń nieliniowych głośników.

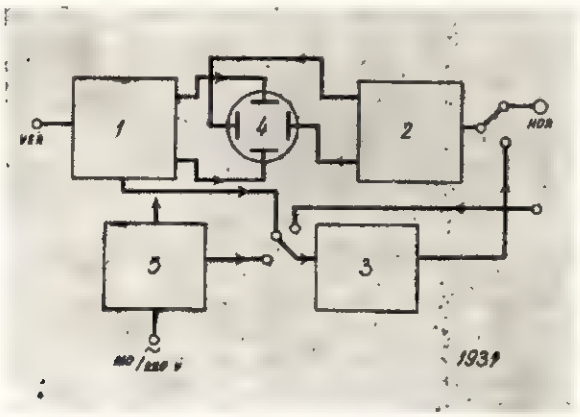
Oscyloskop typ 1931

Przy pomiarach zniekształceń (zawartości harmonicznych) jednym z najbardziej potrzebnych przyrządów jest oscylo-



Rys. 10

skop elektronowy. Ten przyrząd przez swoje szerokie zastosowanie w praktyce laboratoryjnej osiągnął wysoki stopień rozwoju. Zaistniała wobec tego konieczność opracowania w ramach zestawu „Servotestu" oscyloskopu o możliwie prostej budowie, jednak zaspokajającego wszystkie wymagania stawiane przyrządom przeznaczonym do wykonywania pomiarów kontrolnych przy naprawach odbiorników. W ten sposób powstał oscyloskop typ *1931* (rys. 10). Można nim kontrolować na ekranie lampy oscyloskopowej wyraźnie rysowane różnorodne kształty sygnałów i oceniać ich zniekształcenia.



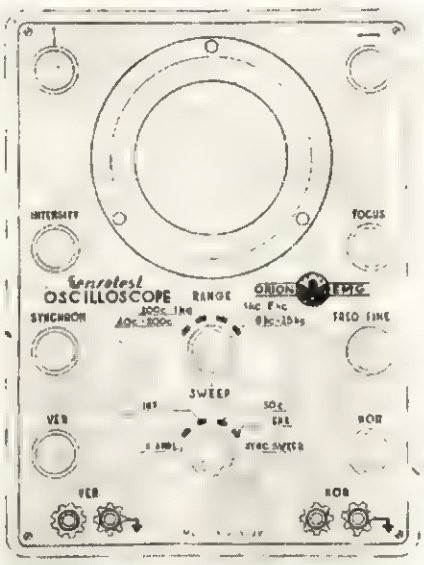
Rys. 11

Układ przyrządu przedstawia schematycznie rysunek 11, na którym cyfry 1—5 oznaczają:

1 — wzmacniacz odchylania pionowego,
2 — wzmacniacz odchylania poziomego,
3 — podstawa czasu,
4 — lampa oscyloskopowa,
5 — prostownik sieciowy z filtrem.

Oba całkowicie od siebie niezależne wzmacniacze, dostarczające napięć odchylających na płytki odchylania pionowego względnie poziomego lampy oscylograficznej, zbudowane są zupełnie identycznie. Wzmocnienie sygnałów odbywa się w jednej połowie lampy podwójnej *ECC4P*. Napięcie wejściowe przed każdym ze wzmacniaczy można regulować za pomocą potencjometra. Drugie połowy lamp podwójnych służą do odwracania fazy. Wzmacniacze pracują liniowo w zakresie od 40 Hz do 100 kHz z tolerancją ± 3 dB, a uzyskana czułość wzmacniaczy jest większa od 200 mV/cm. Napięcie piło-zębate podstawy czasu wytwarzane jest również za pomocą podwójnej triody *ECC40*. Częstotliwość drgań może być regulowana w sposób ciągły w czterech zakresach. Synchronizację można uzyskać w trojaki sposób: a) za pomocą sygnału badanego (synchronizacja wewnętrzna), b) za pomocą napięcia sieci 50 Hz (synchronizacja sieciowa, c) za pomocą sygnału z przyłączonego z zewnątrz generatora przebiegów akustycznych (synchronizacja zewnętrzna).

Opisane wyżej układy elektroniczne sterują najważniejszą część przyrządu, jaką jest lampa oscyloskopowa. Lampa ta jest stosunkowo niewielka (średnica ekranu 75 mm). Mimo to rysowane przez plamkę elektronową obrazy napięć są dostatecznie duże i wyraźne. Jasność plamki i ostrość, jak również pozycje obrazu na ekranie (przesuwanie poziome i pionowe) można uregulować za pomocą oddzielnych potencjometrów. Lampa oscyloskopowa zasilana jest napięciem 600 V, a więc niższym od maksymalnego dopuszczalnego napięcia, co pozwoliło na zmniejszenie wymiarów i zwiększenie pewności pracy przyrządu. Uzyskana jasność obrazu jest wprawdzie nieco mniejsza od możliwej do uzyskania, lecz wskutek niższego napięcia anodowego żywotność lampy znacznie się zwiększa, a ponadto zmniejszają się wymagane napięcia odchylające strumień elektronów, co z kolei pociąga za sobą mniejsze wzmocnienie wzmacniaczy.



Rys. 12

Dzięki mniejszemu napięciu zasilającemu można było zmniejszyć elementy prostownika zasilającego, szczególnie transformatory. Nie występuje również tak krytycznie zagadnienie izolacji. Wszystko to doprowadziło do zwiększenia pewności pracy przyrządu. Widok jego płyty frontowej przedstawiony jest na rys. 12.

Należy jeszcze wspomnieć o prostownikach napięć anodowych. Wysokie napięcie anodowe dla lampy oscyloskopowej uzyskuje się w prostowniku pracującym z lampą prostowniczą *AZ41* w układzie jednokierunkowym, podczas gdy napięcie anodowe potrzebne dla pozostałych stopni lampowych dostarcza prostownik z drugą lampą *AZ41* (pracującą w układzie dwukierunkowym), zaopatrzony w stosunkowo dobrze rozbudowany układ filtrujący. Na uwagę zasługuje celowe i łatwo dostępne rozmieszczenie i wzajemne ekranowanie poszczególnych stopni lampowych wewnątrz przyrządu.

R. i W.

AMATORSKI ODBIORNIK TELEWIZYJNY DX-3

NAWIĄZUJĄC do mego artykułu zamieszczonego w nrze 11/1957 „Radioamatora" pragnę opisać zbudowany przeze mnie odbiornik telewizyjny.

Jest to układ dość pokaźnie rozbudowany, w którym pracują 33 lampy łącznie z kineskopem, oprócz wzmacniacza antenowego. Do budowy zużyłem sporą ilość detali, co pociągnęło za sobą pewien wydatek finansowy; za to uzyskane rezultaty oceniam jako zupełnie dobre.

Część wielkiej częstotliwości

Część w. cz. odbiornika jest tak pomyślana, aby można było stosować różne czołówki, tzn. różne człony wejściowe zmontowane i zestrojone na stałe. Zastosowałem dwa człony, które są ciągle pod napięciem anodowym; żądany człon wejściowy oraz mieszacz uruchamia się przez włączenie napięcia żarzenia na jego lampy.

Pierwsze trzy lampy *2XEF80* i *2X6J6* przeznaczone są do odbioru warszawskiego ośrodka telewizyjnego. Jest to układ kaskody o równoległym zasilaniu z transformatora w. cz. na wejściu dopasowanym do kabla lub linii symetr. 300 Ω. Cewka L_{22} służy do neutralizacji pierwszej lampy, która pracuje jako trioda. Druga lampa *EF80* pracuje w układzie z uziemioną siatką również jako trioda, a lampa *6J6* — w układzie oscylator-mieszacz. Oscylator lokalny pracuje w układzie Colpitts'a. Układ taki zastosowałem ze względu na łatwość dostrajania. Szczególnie dokładne dostrojenie w układzie Hartley'a jest utrudnione ze względu na stosunkowo wąską wstęgę częstotliwości nośnej fonii około 200 kHz.

Kondensator strojeniowy jest bardzo prosty: jedna płytka ruchoma przylutowana wprost do osi (masa), a druga płytka umocowana na kawałku szkła organicznego. Taki system pozwala na bardzo płynne i dokładne dostrojenie się do nadajnika fonii i wizji 59—68 MHz.

W kaskodzie zastosowałem lampy *EF80* jako triody (wszystkie siatki połączone z anodą) z uwagi na to, że uzyskuje się w ten sposób wystarczające wzmocnienie przy względnie małych szumach.

Drugi człon wejściowy jest specjalnie skonstruowany do odbioru Dx-owego. Nie kładłem tu nacisku na szumy własne stopnia wejściowego, wychodząc z założenia, że o ile sygnał Dx-owy jest bardzo słaby i niestabilny, należy uważać go za nieużyteczny. W tym przypadku nie pomoże nawet polepszenie stosunku sygnału do szumów.

W roli wzmacniacza w. cz. użyłem lampy *EF80* jako pentody ze sprzężeniem transformatorowym w siatce. Obwody w. cz. są nastrajane na częstotliwość około 48 MHz, na której występują najczęściej i najstabilniej sygnały 41 — 55 MHz). W członie tym zastosowałem oscylator w układzie Hartley'a z płynnym strojeniem od 40—60 MHz, a w obwodach siatki oraz anody — tłumienie opornikami, aby poszerzyć wstęgę obwodów rezonansowych. W stopniach oscylatora oraz mieszacza zastosowałem również lampę *6J6*. Pragnę nadmienić, iż lampy *6J6* zachowują się w tych stopniach nienagannie: oczywiście można również użyć z powodzeniem lampy *ECC81* lub *ECF82*.

System oddzielnych członów w. cz. jest bardzo praktyczny. Zaletami jego są:

— możność stosowania różnych układów lampowych zależnie od pasma oraz warunków odbioru, co w powszechnie stosowanych przełącznikach bębnowych odbiorników fabrycznych jest niemożliwe (pentoda lub kaskoda dla wszystkich częstotliwości);

— możność stosowania kilku anten, których doprowadzenia mogą być równocześnie włączone na stałe do odbiornika;

— duża przydatność dla celów eksperymentalnych w warunkach amatorskich.

Wadą natomiast jest stosunkowo większy koszt budowy (więcej lamp i detali). Czołówki wykonuje się na oddzielnych małych panelach; w razie potrzeby można dowolną czołówkę w. cz. wymontować z odbiornika.

Wzmacniacz pośr. częstotliwości wizji

Zasadniczy wzmacniacz pośr. cz. wizji stanowią 3 lampy *6AC7* wraz z obwodami L_{11}, L_{19}, L_{20}, L_{21}. Szerokość wstęgi przenoszonej 3,5 MHz, częstotliwość pośrednia — 38 MHz.

Pragnę nadmienić, iż częstotliwość środkową należy przyjmować możliwie dużą, w tym przypadku 38 (38—34,5 MHz). Tak wielką częstotliwość pośrednią po wielu próbach wybrałem celowo ze względu na zakłócające sygnały, pochodzące z nadajników krótkofalowych (przy sprzyjających warunkach atmosferycznych harmoniczne różnych stacji wchodzą jeszcze na częstotliwość 30 MHz). Z uwagi na stosunkowo dużą odległość czołówek wejściowych, w celu uniknięcia niepożądanych sprzężeń w układzie, zastosowałem na wejściu wzmacniacza pośr. cz. obwód szeregowy L_{11} pośr. cz., który radykalnie usuwa te zjawiska. Zaznaczam, że obwód taki stroi stosunkowo ostro. Ażeby zwiększyć tłumienie — są włączone oporniki 50 Ω w szereg z cewką L_{11}. Obwody L_{19}, L_{20}, L_{21} są nawinięte bifilarnie. Obwody takie pracują stabilniej od obwodów pojedyńczych, poza tym mają tę wyższość nad obwodami pojedyńczymi, że zakłócenia są znacznie mniej widoczne na ekranie, ponieważ obwody nie posiadają kondensatorów sprzęgających (anoda — siatka lampy następnej), które tworzą pewną stałą czasową dla napięć zakłócających (trzaski).

W siatkach ekranujących lamp *6AC7* zastosowałem oporniki 33 kΩ w celu zmniejszenia prądu siatki i stworzenia właściwych warunków pracy lamp *6AC7*. Lampy *6AC7* są w ogóle zalecane do wzmacniaczy szerokowstęgowych i spisują się bardzo dobrze. Trzecia lampa wzmacniacza pośr. cz. wizji pracuje w układzie ogranicznika zakłóceń z obwodem szeregowym w siatce ekranującej. Układ taki w pewnym stopniu zmniejsza wpływ zakłóceń. Do detekcji użyto dwu lamp *6AL5*, z tym że wykorzystuje się tylko jedną z nich (druga na masie) w celu zmiany polaryzacji przy odbiorach Dx-owych z ujemnej na dodatnią. Po przeprowadzeniu wielu prób doszedłem do przekonania, iż przełączanie elektrod lampy detekcyjnej za pomocą przełącznika nie jest najlepsze. W grę wchodzi tu bowiem trudność wykonania przełącznika o bardzo małych pojemnościach. Nawet przy najlepszym wykonaniu takiego przełącznika, zachodzi konieczność stosowania stosunkowo dłuższej końcówki cewki L_{21}, która jest pod stosunkowo dużym napięciem pośr. cz.

W układzie pokazanym na schemacie lampy są połączone z cewką obwodu L_{21} na stałe, a tym samym pojemności są praktycznie równe w układzie polaryzacji dodatniej i ujemnej. Przełączenia polaryzacji dokonuje się dowolnym przełącznikiem, włączając żarzenie dla jednej lub drugiej lampy.

System ten bardzo dobrze pracuje już długi czas. Z doświadczenia przekonałem się, że dla odbiorców Dx-owych szerokość przenoszenia wstęgi wzmacniacza pośr. cz. 3,5 MHz jest za duża, ponieważ są nieraz dni, w których przychodzi mnóstwo sygnałów telewizyjnych od różnych stacji, nie dających się niestety oddzielić od siebie (zbyt mała selek-

tywność odbiornika). Z tych właśnie względów zastosowałem dodatkową lampę *EF80* jako wzmacniacz pośr. cz. w drugiej czołówce przeznaczonej dla odbiorów Dx-owych. Wymieniona lampa posiada sprzężenie pojemnościowe z małostratnym obwodem L_8 w anodzie lampy *6J6*. Szerokość wstęgi wyżej wymienionego stopnia wynosi około 2 MHz, co już daje zadowalającą selektywność, kosztem oczywiście szczegółów obrazu. Z praktyki wynika, że przy dobrym sygnale, pomimo stosunkowo wąskiej wstęgi wzmacniacza pośr. cz., obrazy są przyjemne dla oka, a drobne nawet napisy dobrze czytelne.

Sposób ten daje poza tym drugą korzyść: większe wzmocnienie w samym odbiorniku (czołówka Dx-wa pracuje bez wzmacniacza antenowego).

Wzmacniacz pośr. cz. fonii

W skład wzmacniacza pośr. cz. fonii wchodzą trzy lampy *EF80* oraz lampa *6AL5*. Wydzielanie pośr. cz. fonii odbywa się w drugim stopniu wzmacniacza pośr. cz. wizji przez sprzężenie indukcyjne. Ze względu na wymagane duże wzmocnienie przy względnie małych szumach we wzmacniaczu pośr. cz. fonii zastosowałem aż trzy lampy *EF80*, które pracują przy stosunkowo niskich napięciach anodowych. Trzecia lampa *EF80* pracuje jako ogranicznik amplitudy. Lampa *6AL5* jest wykorzystana jako detektor częstotliwościowy.

Częstotliwość pośrednia wzmacniacza pośr. cz. fonii wynosi 31,5 MHz; praktycznie nie ma na niej żadnych sygnałów zakłócających, przynajmniej w moich warunkach.

Wzmacniacz m. cz. fonii

We wzmacniaczu m. cz. fonii zastosowałem lampy *6SJ7* oraz *6AG7*. Lampa *6SJ7 (6Ż8)* pracuje jako wzmacniacz napięciowy. Aby otrzymać wymaganą moc wyjściową przy stosunkowo słabym sygnale, zastosowałem jako lampę głośnikową *6AG7*, której nachylenie S = 11 mA/V. Oczywiście z powodzeniem można użyć tu lamp *EF22* lub *EBL21*.

Wzmacniacz częstotliwości wizyjnej

Wzmacniacz częstotliwości wizyjnej pracuje jako wzmacniacz prądu stałego, co jest bardzo korzystne ze względu na to, że nie wymaga przywracania składowej stałej. Katoda kineskopu jest połączona galwanicznie z dzielnikiem anodowym (układ korekcyjny) lampy *6AC7*. Po wielu próbach doszedłem do przekonania, że najwierniejszy obraz uzyskuje się na jednym stopniu wzmacniacza częstotliwości wizyjnej bez przywracania składowej stałej. Wyszedłem z założenia, że lepiej wzmocnić sygnał na wejściu przed mieszaczem, aniżeli po detekcji, ponieważ przy słabym sygnale sam mieszacz daje takie szumy własne, jak dwa stopnie pośr. cz. Oczywiście, zamiast lampy *6AG7* można użyć z powodzeniem lampy *6AC7*.

Separator impulsów ramki

Jak to widać na schemacie — rys. 1 — separator ramki jest poważnie rozbudowany. Ma on tę zaletę, że synchronizacja ramki jest pewna i prawie niezależna od zakłóceń, co przy odbiorach dalekosiężnych jest bardzo istotne. Jedna połówka lampy *V20* pracuje jako wspólny wzmacniacz dla linii i ramki. Z jej anody przez opornik oddzielający 33 kΩ oraz kondensator 0,1 μF impulsy ramki są doprowadzone do siatki drugiej triody *V20*, która pracuje jako separator. Z lampy *V20* impulsy przedostają się do siatki lampy *V21*, która pracuje jako drugi separator impulsów. W lampie *V21* impulsy ramki są częściowo z góry obcięte, a tym samym pozbawione szumów oraz sygnałów wizji, które mogłyby przedostać się przez pierwszy separator. Przez obcięcie górnych części impulsów ramki amplituda ich zmalała i mogłaby być niewystarczająca dla prawidłowego przebiegu synchronizacji ramki; zastosowałem więc po drugim separatorze wzmacniacz na triodzie *6N7* (druga trioda na masie). W lampie *V22* impulsy zostają wzmocnione i przechodzą na układ całkujący, który jest również bardziej rozbudowany w porównaniu z normalnym. Układ całkujący został dobrany eksperymentalnie i działa bardzo dobrze.

Separator impulsów linii

Sygnał pobrany z anody lampy *V20* przechodzi przez kondensator 20 T na siatkę lampy *V25*, która pracuje jako separator linii. Lampa *V26* (drugi system na masie) pracuje jako trioda z uziemioną siatką w układzie ogranicznika. Sygnał doprowadzany jest do katody, a pobierany z anody w celu uzyskania odpowiedniej fazy impulsów.

Pragnę nadmienić, iż spośród wypróbowanych kilku układów separatorów impulsów ramki oraz linii wyżej wymienione działają najlepiej.

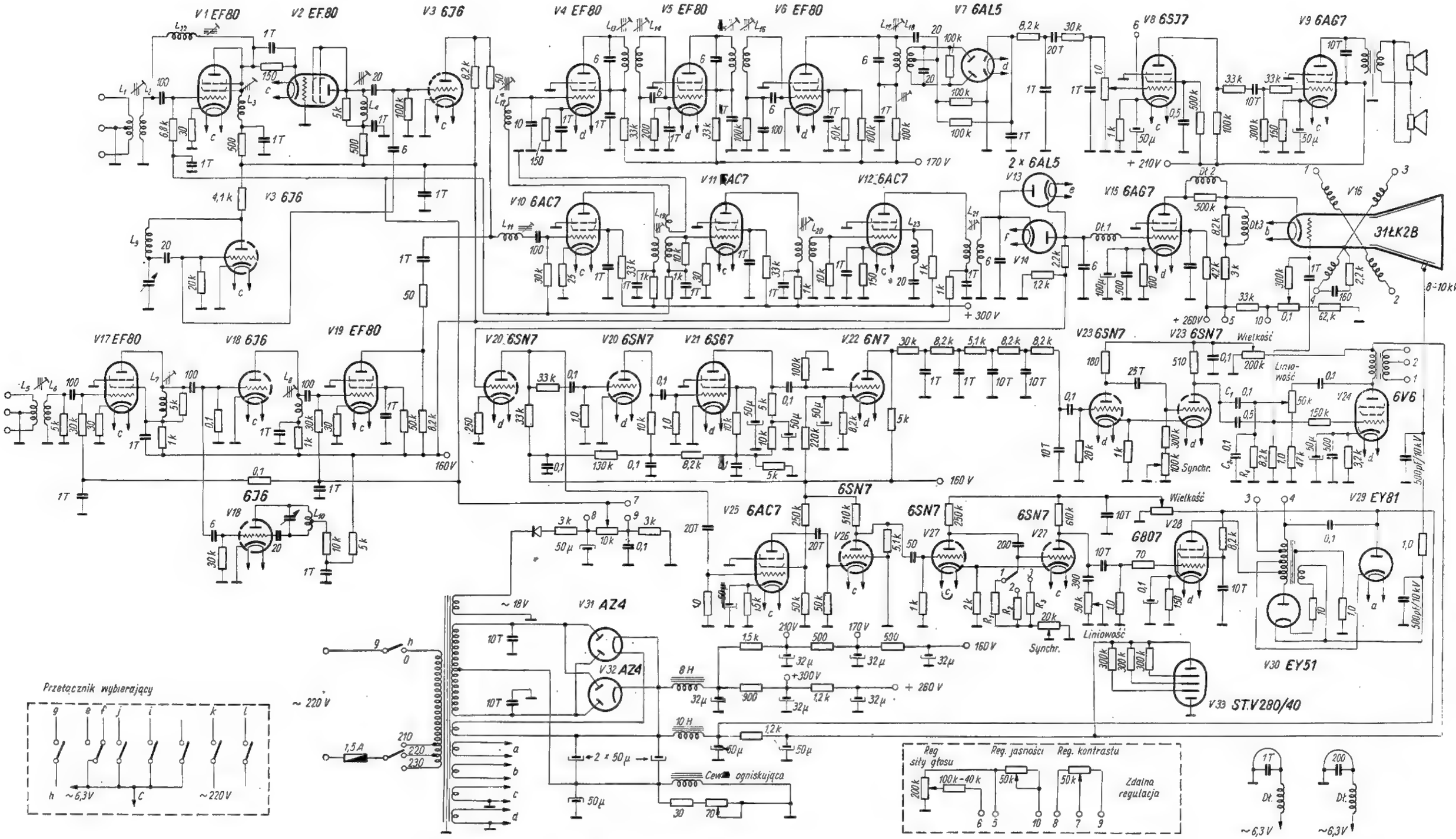
Istnieją również układy takie, jak z elektrycznym kołem zamachowym poszerzania i porównywania impulsów, które działają również dobrze, ale niestety w tym odbiorniku nie znalazły zastosowania ze względu na różne standardy telewizyjne (różne ilości linii różnych stacji Dx-owych).

Generator ramki

Jako generator ramki zastosowałem lampę *6SN7 (V23)*, która pracuje w układzie multiwibratora o sprzężeniu katodowym. Jako wzmacniacz prądowy pracuje lampa *6V6* (można użyć też *6F6*) z transformatorem wyjściowym w anodzie. Transformator jest nawinięty na rdzeniu od transformatora głośnikowego 6 W. Uzwojenie pierwotne około 5000 zwojów z drutu ∅ 0,15 mm, wtórne 130 zwojów z drutu ∅ 0,6 mm. Również zadowalająco pracuje zwykły transformator głośnikowy od odbiornika *Stolica* lub *Syrena*. Dodatkowo dobiera się liniowość kondensatorami C_1 i C_2, a opornikiem R_1 z dzielnika siatkowego lampy *V24* pobiera się poprzez kondensator 1000 pF napięcie wygaszające ruchu powrotnego promienia na siatkę kineskopu. Z uwagi na dużą wrażliwość generatora ramki na spadki napięć w sieci napięcie anodowe dla generatora oraz lampy końcowej jest stabilizowane stabilizatorem *V33*, który spełnia również ważną rolę przy włączeniu odbiornika (do chwili rozgrzania się wszystkich lamp obciąża lampy prostownicze).

Generator linii

W generatorze linii pracuje podwójna trioda *6SN7* jako multiwibrator o sprzężeniu katodowym. W celu łatwego zsynchronizowania odbiornika z odbieranym nadajnikiem (potencjometrem „synchronizacja") zastosowałem przełącznik w siatce drugiej triody *V27*, za pomocą którego wybiera się żądaną definicję linii. Przełącznik posiada trzy położenia. Położenie drugie odpowiada definicji 625 linii, pierwsze 425 i trzecie 819 linii. Jako wzmacniacz mocy zastosowałem lampę *G807*. Opornik w siatce 70—200 Ω jest w niektórych przypadkach konieczny ze względu na powstawanie drgań pasożytniczych. Jako lampa wysokiego napięcia pracuje *EY51*, usprawniająca — *EY81*. Nadmieniam, że przez półtora roku używałem lampy *6L6*, która spełniała rolę diody usprawniającej i pracowała bez zarzutu. Opornik R_1, R_2 i R_3 należy dobrać eksperymentalnie w czasie odbioru stacji angielskich, włoskich lub radzieckich i francuskich.



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika telewizyjnego DX-3

Zasilacz

W zasilaczu pracuje transformator sieciowy nawinięty na rdzeniu o przekroju ok. 25 cm². Z uwagi na duże obciążenie zasilacza zastosowałem w prostowniku dwie pracujące równolegle lampy prostownicze *AZ4*. Obwody prądu anodowego są podzielone na trzy zasadnicze gałęzie umożliwiające dobre wygładzanie napięć anodowych na poszczególne człony odbiornika. Stosunkowo duża ilość elektrolitów niestety jest potrzebna dla prawidłowej pracy telewizora. Pierwsze dwa elektrolity po 50 µF są odizolowane od chassis odbiornika, a ich minus połączony ze środkiem uzwojenia anodowego transformatora. Cewka ogniskująca kineskopu włączona jest w ogólny minus prądu anodowego. Na transformatorze sieciowym jest nawinięte dodatkowo uzwojenie 18-woltowe dla ujemnego napięcia regulacji kontrastu. Napięcie to jest prostowane prostowniczkiem selenowym i wygładzane za pomocą filtra oporowo-pojemnościowego. Minus na siatki lamp jest pobierany z ślizgacza potencjometra 10 k.

Dane uzwojeniowe poszczególnych cewek

Obwód	Liczba zwojów	Średnica drutu	Rodzaj uzwojenia	Uwagi
L_1	2 × 2	0,2	na L_2	2 × jedw.
L_2	9	0,7	pojed.	Cu sreb.
L_3	9	0,7	„	„
L_4	7	0,7	„	„
L_5	2 × 2	0,2	na L_6	2 × jedw.
L_6	12	0,7	pojed.	Cu sreb.
L_7	10	0,7	„	„
L_8	14	0,5	„	„
L_9	13	0,7	„	„
L_{10}	6	1,6	„	„
L_{11}	18	0,2	„	2 × jedw.
L_{12}	8	0,2	„	„
L_{13}	14	0,2	„	„
L_{14}	14	0,2	„	„
L_{15}	14	0,2	„	„
L_{16}	14	0,2	„	„
L_{17}	14	0,2	„	„
L_{18}	2 × 6	0,2	„	„
L_{19}	2 ×13	0,2	bifil.	„
L_{20}	2 ×12	0,2	„	„
L_{21}	2 ×11	0,2	„	„
L_{22}	22	0,2	pojed.	„
L_{23}	12	0,2	„	„
Dł1	80	0,15	masowo	1 × jedw.
Dł'	150	0,15	„	„
Dł3	100	0,15	„	„

Uwagi: cewka L_9 nawinięta na karkasie o średnicy 8 mm ze szkła organicznego.

Cewka L_{10} nawinięta bez karkasu o średnicy wewnętrznej 11 mm. Między zwojami L_{19} nawinięte są 2 zwoje 0,2 mm 2 x jedw.

Dławiki korekcyjne *Dł1*, *Dł2*, *Dł3* nawinięte są na opornikach 0,5 W.

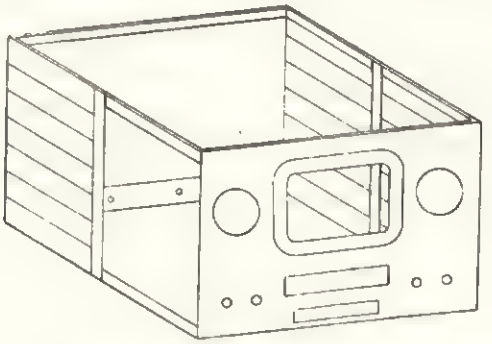
Wszystkie pozostałe cewki są nawinięte na karkasach od odbiornika Pionier.

Obwody L_{13}, L_{14}, L_{15}, L_{16}, L_{17}, L_{18} są oddalone od siebie o 12 mm, licząc od środka każdej cewki.

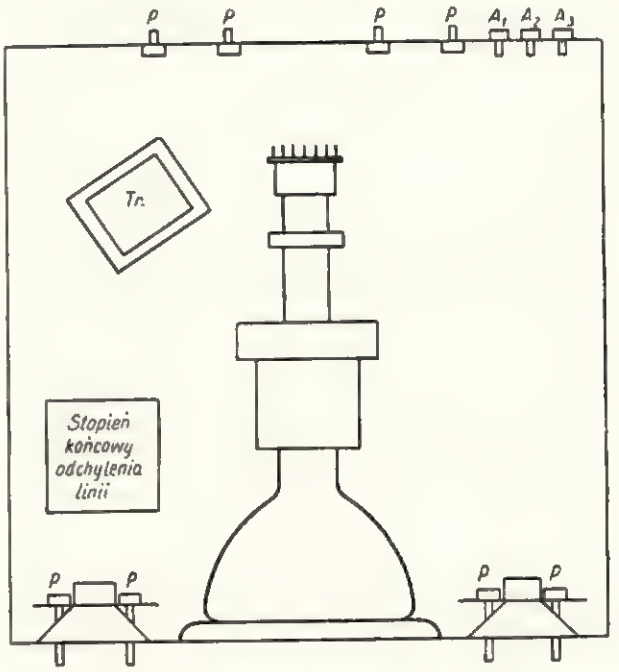
Uwagi końcowe

Postaram się wyjaśnić, dlaczego fonii nie wydzieliłem metodą różnicową, która jest przecież dużo prostsza. Otóż kierowałem się tym, ażeby otrzymać fonię niezależnie od tego, czy sygnał wizyjny przychodzi, czy też go nie ma (np. w czasie głębokich zaników wizji).

Odbiornik zmontowałem na specjalnych panelach umocowanych do ram z kątowników aluminiowych. Panele montażowe są również z blach aluminiowych. Chassis składa się z 21 paneli większych 6 × 25 cm oraz z 7 paneli mniejszych 6 × 15 cm, które można w dowolny sposób rozmieszczać na ramach montażowych. System ten jest bardzo praktyczny. Przy budowie telewizora montuje się najpierw poszczególne panele, każdy oddzielnie, następnie przykręca się je do ram w dowolny sposób. Tak więc można uniknąć niepożądanych wzajemnych wpływów detali montażowych. Po



Metalowa konstrukcja szkieletu odbiornika



Widok z góry

zmontowaniu paneli oraz przykręceniu ich, całość przedstawia zwartą konstrukcję ścianową po bokach. Ma to jeszcze tę zaletę, że przy ewentualnych przeróbkach czy zmianach nie ma potrzeby przewracania chassis, gdyż dostęp do każdego detalu jest w każdej chwili bardzo dogodny.

Następnie pragnę zwrócić uwagę kolegom, którzy przystępują do budowy telewizorów o dużej czułości wyjściowej, na montaż elektryczny.

Otóż przede wszystkim końcówki cewek, które są pod potencjałem w. cz. muszą być bezwzględnie jak najkrótsze. Bez zachowania tego warunku bardzo trudno pozbyć się sprzężeń pasożytniczych. Szczególną uwagę należy zwrócić na wzmacniacze pośr. cz. wizji i fonii. Otóż z doświadczenia wiadomo mi, że nawet najstaranniej zmontowany układ po uruchomieniu wzbudza się. Przy uruchomieniu należy regulację tak ustawić, aby pojawiły się silne szumy i układ wykazywał skłonności do samowzbudzenia się. Należy wówczas przykładać pojemność rzędu 1000—5000 pF między masę a poszczególne punkty „zimne" układu, np. do przewodu napięcia anodowego, żarzenia itp.; niekiedy w jednym miejscu nic nie pomaga lub pogarsza, natomiast o kilkanaście milimetrów obok działa skutecznie. Jeżeli trafi się takie „czułe" miejsce, to szumy znacznie osłabną, a daną pojemność

należy w tym miejscu przylutować. Następnie należy pokręcić gałkę regulacyjną kontrastu w prawo, aż pojawią się ponownie silne szumy; należy wówczas szukać, dołączając w poszczególne punkty drugi kondensator. W czułych odbiornikach czynność ta jest bardzo żmudna i trzeba nieraz zablokować dodatkowo układ w kilku punktach, czego na schemacie nie można przewidzieć, ponieważ są to zjawiska nieuchwytne. Wyżej wymienione zjawiska są najczęściej przyczyną niepowodzeń wielu teleamatorów. Nie należy mylić czułości z dużymi szumami, ponieważ układ może bardzo „szumieć" jeżeli znajdzie się w punkcie krytycznym samowzbudzenia, ale czułość wyjściowa może być przy tym bardzo mała. Najlepszym sprawdzianem czy wzmacniacz pośr. cz. stabilnie pracuje, jest wyjęcie pierwszej lampy w. cz. na pełnym kontraście. Po wyjęciu lampy szumy własne odbiornika powinny być bardzo słabe. Odbiornik dobrze zestrojony i wyregulowany powinien po włączeniu anteny reagować na najmniejsze zakłócenia zewnętrze (w I paśmie telewizyjnym).

Jeżeli chodzi o zestrojenie obwodów, to najlepiej wykonać tę czynność za pomocą generatora UKF; niestety, rzadko który z radioamatorów dysponuje nim. Przy pewnej wprawie można z powodzeniem zestroić na generatorze krótkofalowym, pracując na harmonicznych. Również z powodzeniem można to wykonać przy użyciu grid-dip-metra z woltomierzem absorpcyjnym, skalując go na linii Lehera.

Obwody L_{12}, L_{13}, L_{14}, L_{15}, L_{16}, L_{17} i L_{18} są nastrojone na częstotliwości 31,5 MHz ± 100 kHz.

Obwody L_{11} — 34,5 MHz, L_{19} — 36 MHz, L_{20} — 35 MHz, L_{21} — 38 MHz. Obwód L_{23} musi być nastrojony dokładnie na środek wstęgi pośr. cz., w przeciwnym razie ostatni stopień może oscylować.

Na schemacie pokazane jest u dołu blokowanie żarzeń wraz z dławikami w. cz. Włókna lamp *V3, V10, V11, V12, V19* są blokowane pojemnościami 1 T pF z zastosowaniem dławików w. cz. Włókna lamp *V4, V5, V6, V7, V17, V18* są blokowane kondensatorami 200 pF i włączone są dławiki w.cz. Lampy *V1, V2* oraz wszystkie pozostałe nie wymagają blokowania. Włączanie dławików oraz kondensatorów w niektórych stopniach jest konieczne ze względu na sprzężenia, które mogłyby powstawać na przewodach żarzeniowych. Dławiki powinny być ćwierćfalowe, można również z dobrym skutkiem nawinąć około 20—30 zwojów przewodu w emalii ϕ 0,4 mm na opornikach półwatowych. Odbiornik posiada również zdalną regulację siły głosu, jasności oraz konstrastu. Dla odbioru Dx-owego zastosowałem automatyczną regulację wzmocnienia, której układ podam dodatkowo po dokładnym dobraniu parametrów. Chodzi mi bowiem o to, aby uzyskać możliwie jak największy stosunek automatycznej regulacji. W telewizorze jest również wmontowany odbiornik radiowy z oddzielnym zasilaczem. Obecnie pracuję na cewkach odchylających oraz transformatorze linii od odbiornika „Wisła", lecz przez półtora roku pracowałem na cewkach oraz transformatorze linii i ramki własnej konstrukcji. W odbiornikach Dx-owych korzystnie jest stosować źródło wysokiego napięcia, niezależnie od transformatora odchylania linii, dzięki czemu unika się trudności związanych z wahaniami napięcia przyspieszającego dla kineskopu przy różnych częstotliwościach linii. Do odbiornika można zastosować z powodzeniem cewki odchylające oraz transformator linii i ramki według opisu kol. Rutkowskiego (nr 10/56 „Radioamatora"). Do odbioru warszawskiego ośrodka telewizyjnego używam dodatkowo wzmacniacza antenowego, którego opis podam w oddzielnym artykule. Czułość odbiornika dla czołówki Dx-owej wynosi 2 μV, a dla Warszawy bez wzmacniacza antenowego około 25 μV, natomiast ze wzmacniaczem antenowym około 2 μV.

Kończąc niniejszy opis życzę wszystkim teleamatorom owocnej pracy w budowie urządzeń telewizyjnych i dobrych odbiorów.

Henryk Dygaszewicz

CZY WIECIE, ŻE

wychodzący od dwóch lat BIULETYN TECHNICZNY PR jest pismem fachowym, poświęconym zagadnieniom technicznym radia. Pismo to w gronie swych autorów skupia wybitnych specjalistów w tej dziedzinie. Poza zagadnieniami związanymi z urządzeniami rozgłośni i akustyką, omawia szereg problemów organizacji pracy technicznej w radio, projektowania studiów itp.

W następnych numerach zostanie rozszerzona tematyka pisma, w związku z czym znajdą w nim wiele ciekawych rzeczy wszyscy, których interesują zagadnienia techniczne radia.

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu".

Można również zamawiać prenumeratę dokonując wpłaty na konto P.K.O. Nr 1-6-100.020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa ul. Srebrna 12.

Sprzedaż detaliczną prowadzą kioski dworcowe „Ruchu" we wszystkich miastach wojewódzkich.

Cena egzemplarza — 7 zł
Prenumerata półroczna — 14 zł
„ roczna — 28 zł.

BIULETYN TECHNICZNY POLSKIEGO RADIA — kwartalnik fachowy dla inżynierów, techników i radioamatorów.

Z praktyki radioamatorskiej

NAPRAWA DIOD GERMANOWYCH

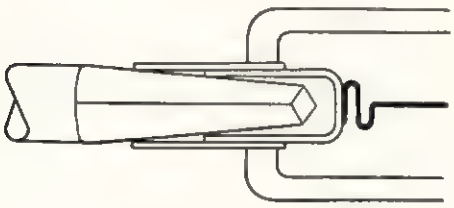
Diody germanowe z powodu małej oporności wewnętrznej w kierunku przewodzenia są bardzo wrażliwe na wszelkie zwarcia i przebicia w układach, w których pracują.

Uszkodzenie diody objawia się przewodzeniem prądu w obu kierunkach, a naprawa polega na przestawieniu ostrza igły kontaktowej w inny, nieuszkodzony punkt kryształu germanu.

W przypadku krajowych diod typu *DOG 11-22* daje się to w stosunkowo prosty sposób wykonać: w tym celu podgrzewamy za pomocą kolby elektrodę oznaczoną czerwonym kolorem i zdejmujemy końcówkę, co umożliwia dostęp do tulejki z igłą kontaktową, która jest wciśnięta do rurki wtopionej w balonik szklany. Należy teraz wyciągnąć nieco (parę milimetrów) tulejkę z igłą i przez obrót o pewien kąt zmienić punkt styku igły z kryształem germanu.

Jeżeli igła znajduje się ściśle na osi tulejki i nie da się zmienić punktu styku przez obrócenie jej o pewien kąt, to należy ją całkowicie wyjąć i lekko zgiąć igłę.

Do wyciągnięcia tulei przygotowujemy sobie narzędzie z odpowiednio opiłowanego drutu stalowego (rys. 1). Można też posłużyć się końcem małego pilniczka. Po wybraniu nowego punktu styku sprawdzamy diodę za pomocą omomierza lub słuchawek i bateryjki (powinna przewodzić prąd tylko w jednym kierunku — od igły do kryształu), po czym zalutowujemy końcówkę.

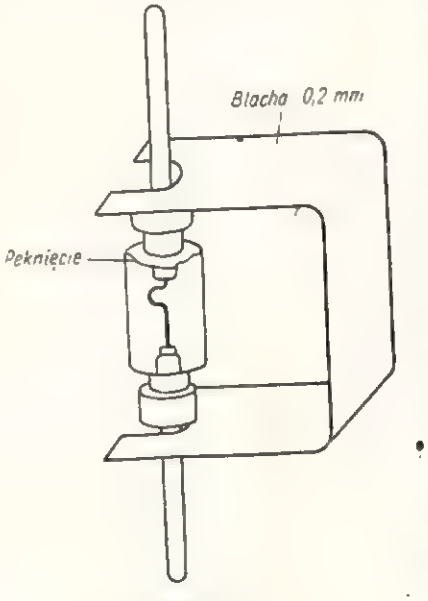


Rys. 1

Naprawiona dioda wykazuje znaczne szumy przy przepływie prądu w kierunku zaporowym. Usuwamy je przez „uformowanie" diody. W tym celu przepuszczamy przez nią w kierunku przewodzenia prąd rzędu kilkudziesięciu miliamperów przez krótką chwilę (krócej niż 1 sekunda).

W przypadku, gdyby nie dało się obrócić tulejki z igłą, próbujemy w analogiczny sposób wyjąć tulejkę z kryształem.

Zdarzyć się może, że nie da się poruszyć żadnej tulei. Postępujemy wówczas następująco: przez mocne, ale „z czuciem" ściśnięcie jednej z elektrod w szczypcach powodujemy równe pęknięcie balonika szklanego w miejscu zatopienia z rurką. Wyjmujemy tak „odłupaną" elektrodę, zginamy lekko igłę kontaktową, następnie równo składamy i sprawdzamy działanie jak poprzednio. Po znalezieniu dobrego punktu pracy, balonik diody wraz z elektrodami zalewamy klejem „kristalcementem" lub trolitulem rozpuszczonym w „tri". Ważne jest, aby oblać klejem cały balonik z częścią elektrod, gdyż substancje te szkła nie kleją. Dla uzyskania dostatecznie mocnej powłoki należy diodę po przeschnięciu jeszcze kilkakrotnie pokryć klejem. Przed klejeniem musimy oczywiście diodę ścisnąć w jakimś zaimprowizowanym urządzeniu, jak to pokazano na rys. 2.



Rys. 2

Po całkowitym sklejeniu diodę poddajemy jak poprzednio „formowaniu".

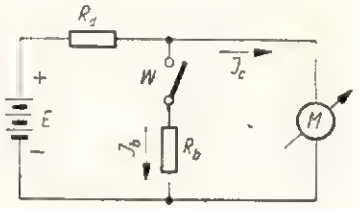
Naprawione w ten sposób diody pracują w układach zupełnie poprawnie.

R. Godyń

POMIAR OPORNOŚCI CEWKI MIKROAMPEROMIERZA MAGNETOELEKTRYCZNEGO

W warunkach amatorskich najprościej jest zmierzyć oporność cewki mikroamperomierza magnetoelektrycznego za pomocą omomierza lub mostka do pomiarów oporności. Jednak podczas takiego pomiaru przez cewkę może płynąć prąd o natężeniu znacznie przekraczającym natężenie odpowiadające pełnemu odchyleniu organu ruchomego mikroamperomierza. Zachodzi wskutek tego niebezpieczeństwo uszkodzenia lub zniszczenia przyrządu.

Podany niżej sposób pomiaru oporności cewki mikroamperomierza jest



prosty i nie grozi zniszczeniem albo uszkodzeniem mikroamperomierza. Do pomiaru służy układ przedstawiony na rysunku. Składa się on z przyrządu *M*, którego oporność cewki chcemy zmierzyć, opornika dodatkowego R_d, bateryjki kieszonkowej *E*, opornika bocznikującego R_b i wyłącznika *W*. Oporność R_d dobiera się tak, by przy otwartym wyłączniku *W* wychylenia miernika było maksymalne, to jest, by wskazówka pokrywała się z ostatnią działką skali. Następnie bocznikujemy przyrząd opornikiem R_b, włączając wyłącznik *W*. Oporność R_b dobieramy tak, by przy zamkniętym wyłączniku wskazówka miernika pokryła się ze środkową działką skali. Przy takim odchyleniu prąd w cewce mikroamperomierza będzie równy prądowi płynącemu przez opornik R_b, czyli: $R_b = R_c$, skąd wynika, że oporność cewki jest wtedy równa oporności R_b. Oporność tę możemy łatwo zmierzyć omomierzem lub mostkiem.

Inż. *M. Jankowski*

Kondensatory: C_1 — 1 000 pF, C_2 — 330 pF, C_3 — 100 pF, C_4 — 1 500 pF, C_5 — 240 pF, C_6 — trymer 25—150 pF, C_7 — 22 pF, C_8 — trymer 8—30 pF, C_9 — 0,1 μF, C_{10} — 300 pF, C_{11} — 47 pF, C_{12} — trymer 8—30 pF, C_{13} — 22 pF, C_{14} — trymer 8—30 pF, C_{15} = C_{18} — 180 pF, C_{19} — 47 pF, C_{20} — C_{22} — 0,05 μF, C_{23} — 160 pF, C_{24} — 0,03 μF, C_{25} — 0,03 μF, C_{26} — 47 pF, C_{27} — 0,05 μF, C_{28} — 20,0 μF, C_{29} — 0,05 μF, C_{30} — 1 000 pF, C_{31} — 20,0 μF, C_{32} — 1,0 μF, C_{33} 1 C_{34} po 0,05 μF, C_{35}—C_{38} po 20,0 μF, C_{39} — 470 pF.

Oporniki: R_1 — 22 kΩ, R_2 — 3,3 kΩ, R_3 — 300 Ω, R_4 — 1,0 MΩ, R_5 — 0,5 MΩ, R_6 — 2,2 MΩ, R_7 — 15 kΩ, R_8 — 0,12 MΩ, R_9 1 R_{10} po 0,51 MΩ, R_{11} — 300 Ω, R_{12} — 27 Ω, R_{14}—R_{16} po 470 Ω, R_{17} — 1 000 Ω.

Odbiornik samochodowy A8

ODBIORNIK A8 to sześciolampowa superheterodyna, stanowiąca wyposażenie radzieckich samochodów „Pobieda". Jest on przystosowany do zasilania z akumulatora 12 V, z którego pobiera około 45 W.

Kompletna aparatura składa się z trzech oddzielnych członów: odbiornika 2-zakresowego (fale średnie i długie), zasilacza oraz głośnika. Poszczególne człony połączone są specjalnymi kablami. Odbiornik połączony jest z anteną kablem w.cz.

Strojenie obwodów rezonansowych odbywa się za pomocą przesuwania rdzeni ferromagnetycznych. Prawym pokrętłem stroi się obwody rezonansowe oraz przełącza zakresy fal. Do odbioru fal średnich wyciąga się pokrętło, zaś do odbioru fal długich — wciska się je. Pokrętło lewe służy jako wyłącznik oraz regulator siły odbioru.

Lampa *6A2П* pracuje jako oscylator i modulator. Wzmacniacz pośr. cz. pracuje na lampie *6K4П*. Dioda *6Д6A* jest detektorem sygnału oraz dostarcza napięcia dla automatycznej regulacji wzmocnienia. We wzmacniaczu m.cz. pracują pentoda *6Ж3П* i lampa głośnikowa *6П1П*.

Obwód wejściowy składa się z cewki L_6 o zmiennej indukcyjności oraz równolegle z nią połączonych kondensatorów, różnych dla każdego zakresu częstotliwości. Obwód sprzężony pojemnościowo z anteną. W obwodzie anteny znajduje się filtr dostrojony do pośredniej częstotliwości odbiornika.

Oscylator mieszacza pracuje w trójpunktowym układzie, przy czym cewka L_7, analogicznie jak w obwodzie wejściowym, służy do strojenia obydwóch zakresów.

Wzmacniacz m.cz. pracuje w układzie oporowym.

Zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne z wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego na katodę lampy *6Ж3П*.

Lampy odbiornika żarzone są bezpośrednio z akumulatora 12 V i dlatego zastosowano szeregowo-równoległe połączenia włókien. Wibrator typu *WA-12,8* wytwarza napięcie zmienne prostowane następnie dwupołówkowo przez lampę *6Ц4П*.

Moc wyjściowa odbiornika około 1,5 W przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 7%.

Zakresy fal: długich 150 — 415 kHz (2000 — 723 m) i średnich 520 — 1500 kHz (577 — 200 m).

Pośrednia częstotliwość — 465 kHz.

Czułość odbiornika — nie mniejsza od 250 μV na długich i nie mniejsza od 150 μV na średnich falach.

Osłabienie sygnału przy rozstrojeniu około 10 kHz nie mniejsze niż 20 dB. Osłabienie sygnałów lustrzanych nie mniej niż 20 dB.

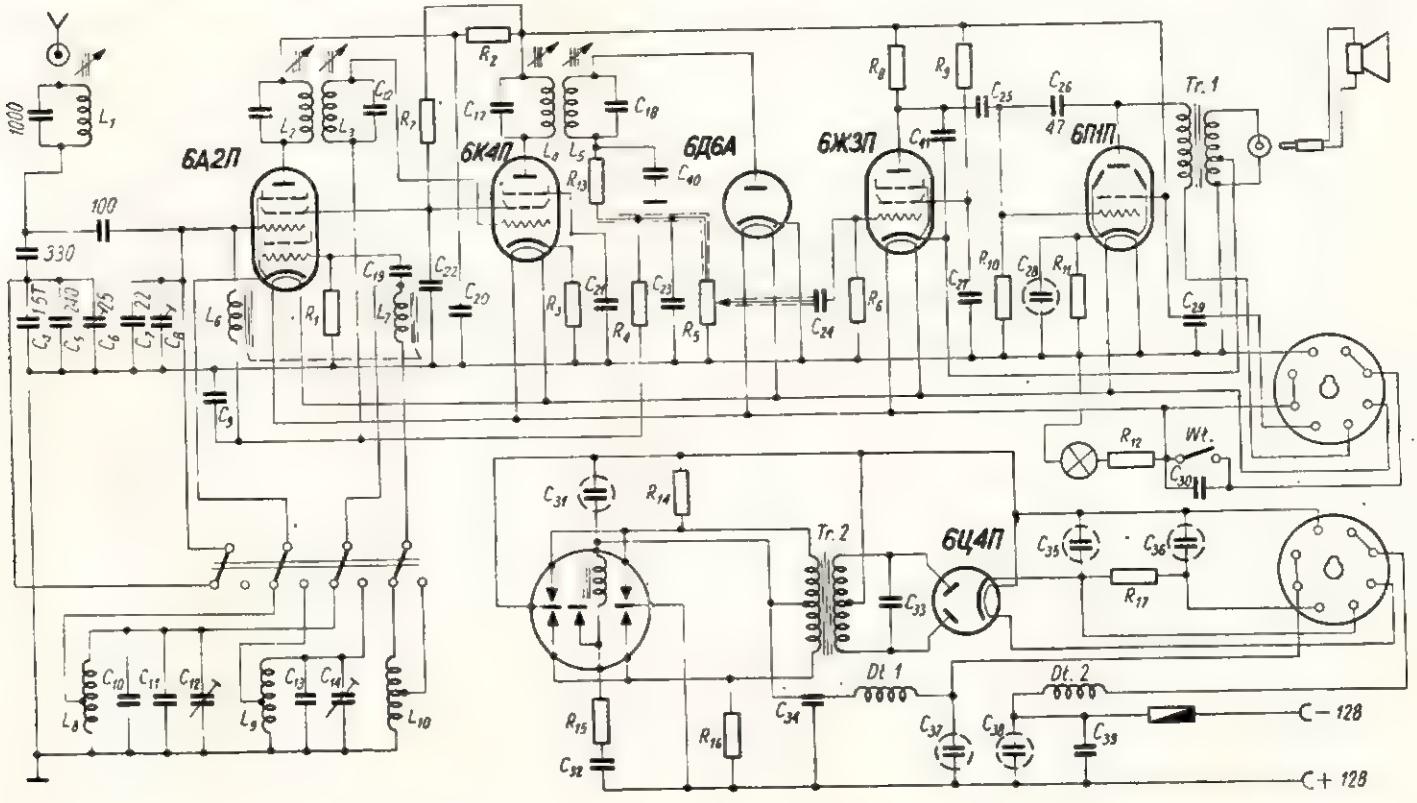
Uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego ma 2000 zwojów nawiniętych drutem emaliowanym o średnicy 0,15 mm. Uzwojenie wtórne — 45 zwojów z odprowadzeniem na 44 zwoju; drut emaliowany o średnicy 0,59 mm.

Transformator podnoszący napięcie ma 2 × 555 zwojów z drutu emaliowanego o średnicy 0,8 mm. Uzwojenie podwyższające — 2 × 1200 zwojów z drutu w emalii o ⌀ 0,17 mm.

Dławik $Dł_1$ nawinięty jest drutem 1,0 mm (70 zwojów), a $Dł_2$ — drutem 1,25 mm (31 zwojów).

Dane techniczne oporników i kondensatorów umieszczono na str. 20.

J. F.



Przyrząd z „magicznym okiem" do pomiaru indukcyjności

MIERNIK indukcyjności jest stosunkowo mało popularnym przyrządem wśród radioamatorów. Warto jednak poświęcić trochę czasu i zbudować go, gdyż ułatwi pracę przy eksperymentowaniu i montażu różnych układów radiowych.

Opisany tu przyrząd pracujący na zasadzie grid-dip-metra zawiera jako wskaźnik rezonansu nie miliamperomierz lecz oko magiczne. Składa się z generatora w układzie *ECO* (trioda) oraz wskaźnika na lampie *EM4* (z powodzeniem mogą tu być zastosowane nowsze typy, np. *EM80*) — rys. 1.

Z obwodem oscylacyjnym generatora o regulowanej częstotliwości za pomocą zmiennego kondensatora sprzężony jest drugi obwód o stałych *L* i *C*.

Generator w stanie oscylacji wytwarza na siatce sterującej ujemne napięcie, co powoduje, że powierzchnia świecąca na ekranie „oka" jest największa. Jeżeli jednak sprzężony obwód *LC* będzie w rezonansie z obwodem generatora, popłynie w nim prąd, nastąpi pochłonięcie mocy, zmaleje ujemne napięcie na siatce *EM4* („wklęśnięcie" prądu siatkowego), a świecące listki rozchylą się.

Przy jednakowych indukcyjnościach i pojemnościach obwodów rezonans powinien wystąpić na końcu skali (kondensator obrotowy prawie zamknięty).

Załączając do zacisku przyrządu (równolegle do cewki *L*) różne cewki i pokręcając kondensatorem możemy znaleźć punkty na skali, w których magiczne oko będzie się rozchylać. Częstotliwość rezonansowa obwodu będzie zależna od wypadkowej indukcyjności, połączonych równolegle cewek obwodu i mierzonej oraz stałej pojemności $C = 500$ pF.

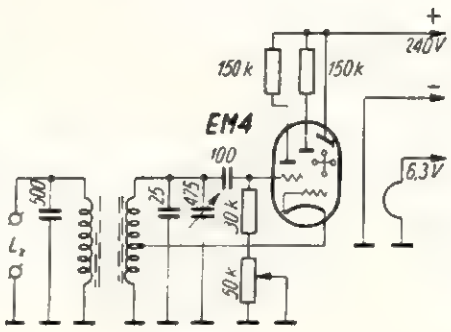
Opisanym przyrządem można mierzyć indukcyjności od 70 µH do około 10 mH.

Jako obwody rezonansowe wykorzystano filtr pośr. cz. od „Agi", zbliżając cewki wzajemnie o kilkanaście milimetrów. W jednej cewce należy zrobić odczep na około 1/3 ilości zwojów od strony „ziemi".

Kondensator obrotowy to agregat od „Pioniera" o pojemności około 475 pF z jedną sekcją niewykorzystaną.

Płytkę frontową wykonano z blachy aluminiowej, którą po oczyszczeniu i odtłuszczeniu opisano tuszem i pokryto cieniutką warstwą lakieru polistyrenowego [1]). Skala wykonana jest w postaci tarczy z dużą gałką.

Dla wycechowania modelu nawinięto kilka cewek powietrznych na karka-



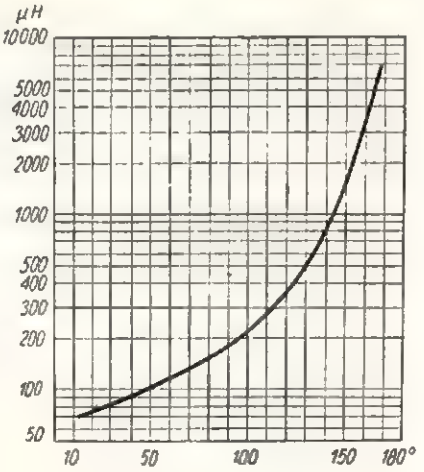
Rys. 1

sach preszpanowych o średnicy 20 mm drutem 0,2 mm w emalii; cewki te mają następujące ilości zwojów i indukcyjności:

70 µH = 64 zw.
100 µH = 80 zw.
200 µH = 137 zw.
400 µH = 2 × 200 µH.

Wartości indukcyjności powyżej 1 mH uzyskano z cewek eliminatora od odbiornika „Pionier" bez rdzenia.

Jedna cewka posiada indukcyjność około 2,5 mH; dwie cewki połączone równolegle dają wypadkową wartość 1,25 mH, zaś połączone szeregowo 5 mH.



Rys. 2

[1]) Polistyren np. ze szpuli magnetofonowej rozpuszczony w „Tri" z dodatkiem kilku procentów rozpuszczalnika acetonowego jako plastyfikatora.

Oczywiście, dla uzyskania większej dokładności należy cewki wzorcowe dokładnie zmierzyć w laboratorium radiotechnicznym, wyposażonym w mostek indukcyjności.

Punkty cechowania należy nanieść na papier z podziałką logarytmiczną, a następnie wykreślić krzywą cechowania jako funkcję podziałek skali (rys. 2). Na podstawie tego wykresu opisujemy skalę kondensatora zmiennego.

Przy cechowaniu i pomiarach należy regulować potencjometrem, aby rozchylenie listków było najwyraźniejsze.

J. Augustynowicz

Opisanym przyrządem można mierzyć również pojemność kilkunastu do kilku tysięcy pikofaradów. W tym celu włączamy mierzone kondensatory w szereg z pojemnością stałą obwodu (C = 500 pF). Zależnie od mierzonej pojemności uzyskujemy rezonans w innym punkcie skali kondensatora obrotowego; tak więc dla małych pojemności punkt rezonansu wypadnie na początku skali, zaś dla dużych pojemności — na końcu skali.

Podobny przyrząd opisany był w „Radio" w r. 1947; w miejsce magicznego oka zastosowano w nim lampę RV2000 zasilaną bezpośrednio z sieci, zaś jako wskaźnik — czuły miliamperomierz włączony w obwodzie siatki sterującej (w szereg z potencjometrem) — przyp. red.

PRZYPOMNIENIE O III KONKURSIE

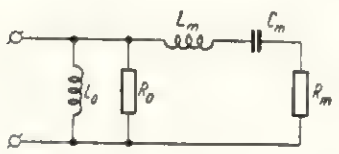
Przypominamy naszym Czytelnikom o III Konkursie dla radioamatorów, ogłoszonym w poprzednim (październikowym) numerze RADIOAMATORA. Temat konkursu: rozwiązanie 12 nietrudnych zadań. Termin: do 31.12.1958 r. Szansa zdobycia wartościowej nagrody. Nie zapomnij wziąć w nim udziału i nie zwlekaj z nadesłaniem rozwiązania!

LUTOWNICA ULTRADŹWIĘKOWA

ZASADY LUTOWANIA metali lekkich i ich stopów za pomocą lutownicy ultradźwiękowej oraz jeden z typów takiej lutownicy zostały opisane w nrze 3/1957 „Radioamatora".

Niniejszy opis dotyczy lutownicy ultradźwiękowej o znacznie uproszczonej konstrukcji, a ponadto pracującej bardziej stabilnie i ekonomicznie.

Wibrator magnetostrykcyjny, który jest podstawowym elementem lutownicy ultradźwiękowej, może być przedstawiony za pomocą schematu zastępczego z rys. 1, gdzie: L_o — indukcyjność uzwojenia wzbudzenia, R_o — oporność strat rdzenia wibratora, L_m, C_m, R_m — indukcyjność, pojemność i oporność równoważne parametrom mechanicznym wibratora. Moc, wydzielana w oporności R_m jest proporcjonalna do mocy drgań mechanicznych wytworzonych w wibratorze.



Rys. 1

Maksimum otrzymywanej mocy występuje przy rezonansie w obwodzie L_m C_m R_m. Częstotliwość rezonansowa tego obwodu zależy od parametrów mechanicznych wibratora (długość grotu lutownicy, charakteru styku z lutowiem, temperatury i in.). Podczas pracy lutownicy zmienia się ona w granicach 3—5%. W przypadku stałej częstotliwości generatora i dużej dobroci obwodu L_m C_m R_m zmiany te wywołują spadek mocy wydzielanej w lutownicy, co jest niedopuszczalne.

W celu utrzymania stałej mocy drgań ultradźwiękowych wytwarzający je generator powinien mieć automatyczną regulację częstotliwości przy zmianach częstotliwości rezonansowej wibratora.

Lutownica opisana w nrze 3/1957 „Radioamatora" wyposażona była w automatyczne dostrajanie częstotliwości generatora do częstotliwości rezonansowej wibratora za pomocą czujnika pojemnościowo-mechanicznego. Czujnik taki ma małą czułość, wskutek czego konieczne jest stosowanie dużej ilości stopni wzmocnienia, co bardzo komplikuje układ generatora.

W opisywanej tu lutownicy automatyczne dostrajanie generatora odbywa się bez udziału czujników elektromechanicznych. Pozwoliło to — po pierwsze — uprościć konstrukcję lutownicy, po drugie — znacznie uprościć układ generatora, co polepszyło jakość pracy urządzenia.

Wibrator lutownicy — rys. 2 — składa się z trzech zasadniczych części: grotu lutownicy, przetwornika magnetostrykcyjnego i sworznia łączącego. Grot wykonany jest z pręta miedzianego o średnicy 9 mm i długości 135 mm, a sworzeń łączący ze stali — według rys. 3.

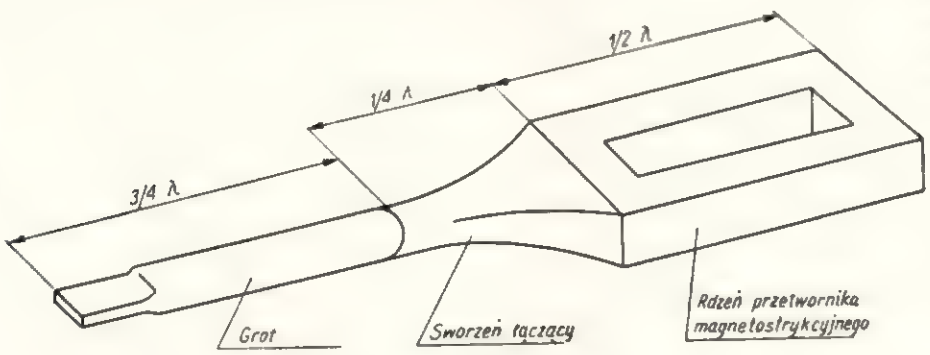
W skład elementu magnetostrykcyjnego wchodzi rdzeń i uzwojenie. Rdzeń z wyżarzonych płytek niklowych o podanych na rys. 4 wymiarach skleja się klejem nie tracącym swych właściwości w podwyższonej temperaturze. Uzwojenie wzbudzenia nawinięte jest przewodem miedzianym o średnicy 0,8 — 1 mm w emalii; składa się ono z jednej warstwy i zawiera 72 zwoje. Karkasy wykonane są z preszpanu lub tekstolitu o grubości 0,7 — 1 mm.

Przetwornik magnetostrykcyjny i łączący sworzeń spaja się z sobą za pomocą twardego lutowia srebrnego o możliwie najniższej temperaturze topnienia. Sworzeń łączący z grotem spaja się lutowiem mosiężnym.

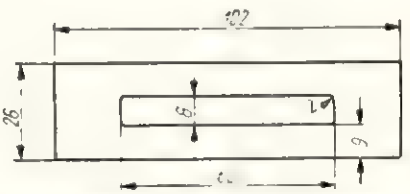
Częstotliwość rezonansowa wibratora wynosi około 20 kHz. Wzdłuż jego długości układają się trzy połówki stojącej fali ultradźwiękowej (rys. 2). Mocowanie wibratora powinno być wykonane w węzłach fal stojących, w miejscu połączenia grotu ze sworzniem łączącym i w odległości jednej trzeciej długości grotu od jego wolnego końca.

Krzywą rezonansową wibratora przestawia rysunek 5. Krzywą tę zdejmowano przy stałym prądzie polaryzacji I_o = 2 A i przy zmiennym prądzie roboczym I_r = 0,1 A.

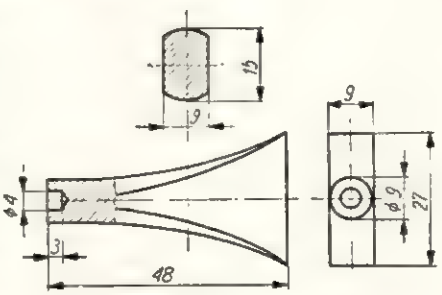
Schemat generatora ultradźwiękowego przedstawiony jest na rysunku 6. Jak widać, jest to przeciwsobny wzmacniacz mocy, w którym zastosowano dodatnie sprzężenie zwrotne. Obciążenie generatora stanowi uzwojenie przetwornika magnetostrykcyjnego, zabocznikowane kondensatorem C_5. Kondensator ten zapobiega obciążeniu generatora prądem biernym, który wynika z indukcyjności uzwojenia przetwornika. Prąd w przetworniku jest



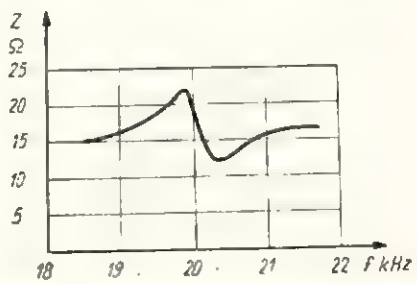
Rys 2. Wibrator lutownicy



Rys. 4. Wymiary płytek rdzenia lutownicy



Rys. 3. Sworzeń łączący



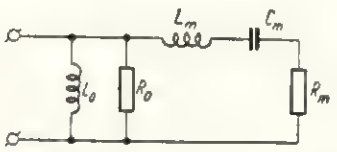
Rys. 5. Krzywa rezonansu wibratora

LUTOWNICA ULTRADŹWIĘKOWA

ZASADY LUTOWANIA metali lekkich i ich stopów za pomocą lutownicy ultradźwiękowej oraz jeden z typów takiej lutownicy zostały opisane w nrze 3/1957 „Radioamatora".

Niniejszy opis dotyczy lutownicy ultradźwiękowej o znacznie uproszczonej konstrukcji, a ponadto pracującej bardziej stabilnie i ekonomicznie.

Wibrator magnetostrykcyjny, który jest podstawowym elementem lutownicy ultradźwiękowej, może być przedstawiony za pomocą schematu zastępczego z rys. 1, gdzie: L_o — indukcyjność uzwojenia wzbudzenia, R_o — oporność strat rdzenia wibratora, L_m, C_m, R_m — indukcyjność, pojemność i oporność równoważne parametrom mechanicznym wibratora. Moc, wydzielana w oporności R_m jest proporcjonalna do mocy drgań mechanicznych wytworzonych w wibratorze.



Rys. 1

Maksimum otrzymywanej mocy występuje przy rezonansie w obwodzie L_m C_m R_m. Częstotliwość rezonansowa tego obwodu zależy od parametrów mechanicznych wibratora (długość grotu lutownicy, charakteru styku z lutowiem, temperatury i in.). Podczas pracy lutownicy zmienia się ona w granicach 3—5%. W przypadku stałej częstotliwości generatora i dużej dobroci obwodu L_m C_m R_m zmiany te wywołują spadek mocy wydzielanej w lutownicy, co jest niedopuszczalne.

W celu utrzymania stałej mocy drgań ultradźwiękowych wytwarzający je generator powinien mieć automatyczną regulację częstotliwości przy zmianach częstotliwości rezonansowej wibratora.

Lutownica opisana w nrze 3/1957 „Radioamatora" wyposażona była w automatyczne dostrajanie częstotliwości generatora do częstotliwości rezonansowej wibratora za pomocą czujnika pojemnościowo-mechanicznego. Czujnik taki ma małą czułość, wskutek czego konieczne jest stosowanie dużej ilości stopni wzmocnienia, co bardzo komplikuje układ generatora.

W opisywanej tu lutownicy automatyczne dostrajanie generatora odbywa się bez udziału czujników elektromechanicznych. Pozwoliło to — po pierwsze — uprościć konstrukcję lutownicy, po drugie — znacznie uprościć układ generatora, co polepszyło jakość pracy urządzenia.

Wibrator lutownicy — rys. 2 — składa się z trzech zasadniczych części: grotu lutownicy, przetwornika magnetostrykcyjnego i sworznia łączącego. Grot wykonany jest z pręta miedzianego o średnicy 9 mm i długości 135 mm, a sworzeń łączący ze stali — według rys. 3.

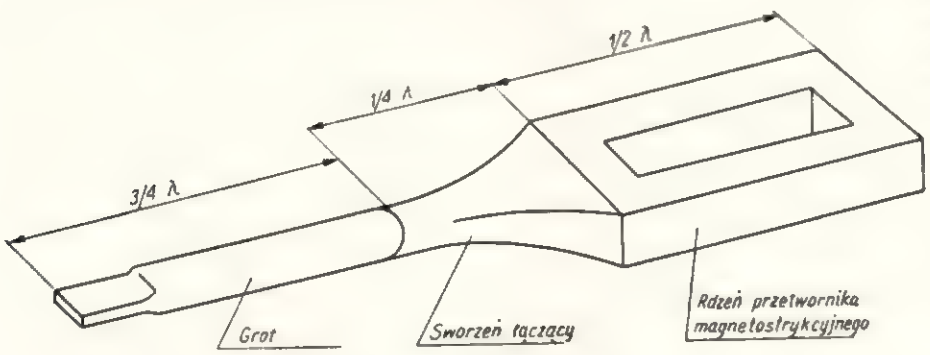
W skład elementu magnetostrykcyjnego wchodzi rdzeń i uzwojenie. Rdzeń z wyżarzonych płytek niklowych o podanych na rys. 4 wymiarach skleja się klejem nie tracącym swych właściwości w podwyższonej temperaturze. Uzwojenie wzbudzenia nawinięte jest przewodem miedzianym o średnicy 0,8 — 1 mm w emalii; składa się ono z jednej warstwy i zawiera 72 zwoje. Karkasy wykonane są z preszpanu lub tekstolitu o grubości 0,7 — 1 mm.

Przetwornik magnetostrykcyjny i łączący sworzeń spaja się z sobą za pomocą twardego lutowia srebrnego o możliwie najniższej temperaturze topnienia. Sworzeń łączący z grotem spaja się lutowiem mosiężnym.

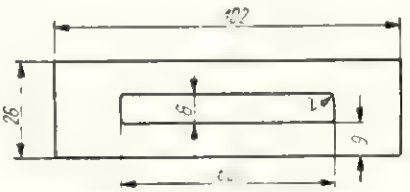
Częstotliwość rezonansowa wibratora wynosi około 20 kHz. Wzdłuż jego długości układają się trzy połówki stojącej fali ultradźwiękowej (rys. 2). Mocowanie wibratora powinno być wykonane w węzłach fal stojących, w miejscu połączenia grotu ze sworzniem łączącym i w odległości jednej trzeciej długości grotu od jego wolnego końca.

Krzywą rezonansową wibratora przestawia rysunek 5. Krzywą tę zdejmowano przy stałym prądzie polaryzacji I_o = 2 A i przy zmiennym prądzie roboczym I_r = 0,1 A.

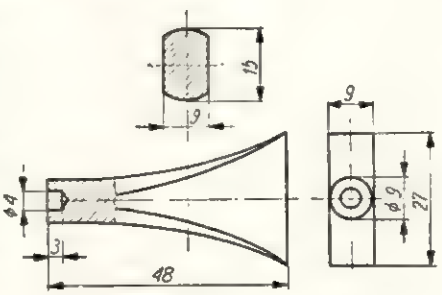
Schemat generatora ultradźwiękowego przedstawiony jest na rysunku 6. Jak widać, jest to przeciwsobny wzmacniacz mocy, w którym zastosowano dodatnie sprzężenie zwrotne. Obciążenie generatora stanowi uzwojenie przetwornika magnetostrykcyjnego, zabocznikowane kondensatorem C_5. Kondensator ten zapobiega obciążeniu generatora prądem biernym, który wynika z indukcyjności uzwojenia przetwornika. Prąd w przetworniku jest



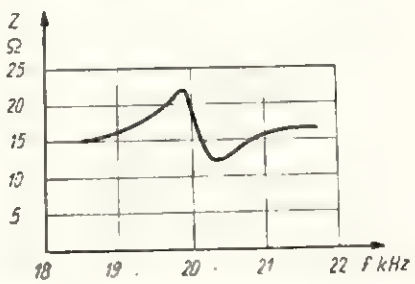
Rys 2. Wibrator lutownicy



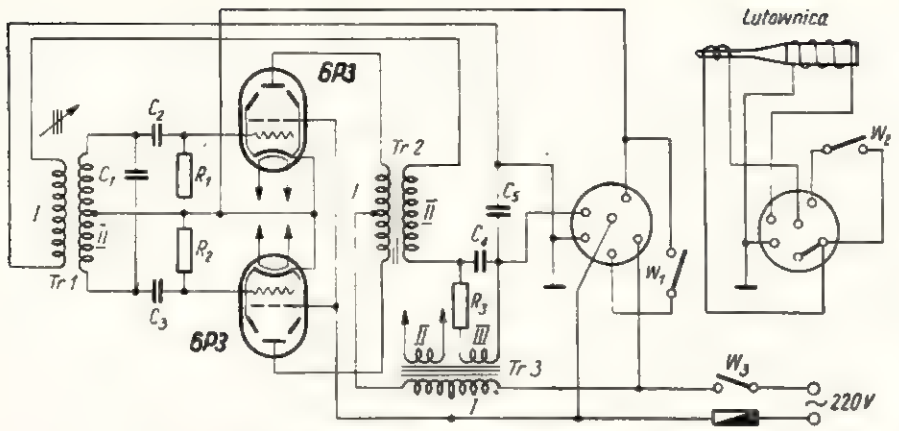
Rys. 4. Wymiary płytek rdzenia lutownicy



Rys. 3. Sworzeń łączący



Rys. 5. Krzywa rezonansu wibratora



Rys. 6. Schemat generatora ultradźwiękowego

największy wtedy, gdy jego częstotliwość jest równa częstotliwości rezonansowej wibratora. Dla tej częstotliwości kąt przesunięcia fazowego między napięciem na obciążeniu generatora a płynącym przezeń prądem jest równy zeru. Na tej więc częstotliwości występuje samowzbudzenie się generatora.

Napięcie sprzężenia zwrotnego występujące na pierwotnym uzwojeniu transformatora sprzężenia zwrotnego *Tr1* zostaje przez ten transformator podwyższone i poprzez układy C_2 R_1 i C_3 R_2 przyłożone w przeciwfazie do siatek sterujących lamp.

Pojemność kondensatora C_1 powinna kompensować indukcyjność uzwojenia pierwotnego transformatora *Tr1* dla częstotliwości 20 kHz. Transformator *Tr2* jest transformatorem obniżającym napięcie. Zadaniem jego jest dopasowanie oporności obciążenia do wyjścia generatora.

Schemat generatora jest bardzo prosty (rys. 6). Obwody anodowe i siatki ekranujące zasilane są prądem zmiennym. Do anod doprowadzone jest napięcie 400 V, do siatek ekranujących 220 V.

Rdzeń przetwornika magnetostrykcyjnego jest polaryzowany prądem zmiennym. Dzięki temu w układzie zbyteczny jest prostownik i filtr napięcia wyprostowanego. Generator wzbudza się w chwilach, gdy na anodach lamp wypada dodatni potencjał zasilającego napięcia zmiennego. Drgania występują w czasie trwania około jednej trzeciej okresu, natomiast przez pozostałe dwie trzecie lampy nie pracują. W tych warunkach uzyskuje się dużą moc impulsową drgań częstotliwości ultradźwiękowej.

Źródłem prądu polaryzacji jest uzwojenie *III* transformatora sieciowego Tr_3, zbocznikowane kondensatorem C_4. Włączenie źródła prądu polaryzacji szeregowo z obciążeniem pozwala na wyeliminowanie dużego i ciężkiego dławika, zapobiegającego bocznikowaniu prądu o częstotliwości ultradźwiękowej przez to źródło.

Opornik R_3 służy do dobrania optymalnej wartości prądu polaryzacji (1,7 — 2,0 A).

Generator montuje się na prostokątnym chassis o wymiarach 210 × 210 × 60 mm umieszczonym w metalowej skrzynce, w której przy przenoszeniu umieszcza się również lutownicę. Wymiary skrzynki: 330 × 230 × 110 mm. Całkowity ciężar urządzenia — 4,8 kg.

Transformator sprzężenia zwrotnego *Tr1* jest nawinięty na karkasie z dowolnego materiału izolacyjnego. Średnica zewnętrzna karkasu wynosi 10 mm. Najpierw nawija się uzwojenie wtórne drutem w izolacji emalia-jedwab o średnicy 0,1 mm. Zawiera ono 2 × × 600 zwojów. Długość uzwojenia — 25 mm. Uzwojenie pierwotne zawiera 50 zwojów drutu w emalii o średnicy 1 mm i jest nawinięte na uzwojeniu wtórnym. Transformator *Tr2* najlepiej nawinąć na rdzeniu płaszczowym z blach transformatorowych dostosowanych do pracy przy wielkich częstotliwościach, o grubości — 0,1 mm. Przekrój rdzenia może w tym przypadku wynosić 1,8 — 2,0 cm². Można również wykonać rdzeń ze zwykłej blachy transformatorowej o grubości 0,35 mm, należy jednak wtedy powiększyć jego przekrój do 3,5 — 4,0 cm².

Uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego *Tr2* ma 2 × 400 zwojów nawiniętych drutem w emalii o średnicy 0,15 mm, wtórne — 60 zwojów również z drutu w emalii o średnicy 1 mm.

Transformator sieciowy *Tr3* nawinięty jest na rdzeniu o wymiarach przekroju 20 × 20 mm. Uzwojenia jego nawinięte są w następujący sposób:

I — 1980 zwojów drutu w emalii ⌀ 0,2 mm,
II — 57 zwojów drutu w emalii ⌀ 0,9 mm,
III — 40 zwojów drutu w emalii ⌀ 0,8 mm.

Uzwojenie grzejnika lutownicy powinno być obliczone na moc 110 — 115 W. Składa się ono z dwóch warstw zwojów nawiniętych przewodem o średnicy 0,2 mm. Uzwojenie to ma w stanie zimnym oporność równą 400 Ω. Należy zwrócić szczególną uwagę na konstrukcję uzwojenia grzejnika. Powinno być ono nawinięte na karkasie dotykającym grotu tylko w węzłach stojących fal ultradźwiękowych.

Jeśli wibrator i transformator *Tr1* są wykonane poprawnie, prawidłową współpracę lutownicy z generatorem uzyskuje się bardzo łatwo. Generator włącza się do sieci przy przerwanym obwodzie anodowym, następnie zmieniając oporność opornika R_3 w obwodzie uzwojenia przetwornika magnetostrykcyjnego, ustala się prąd polaryzacji. Powinien on wynosić 1,8 — 2,0 A. Z kolei za pomocą wyłącznika W_2 włącza się napięcia anodowe i siatek ekranujących. Jeżeli generator nie wzbudzi się, należy spróbować zamienić miejscami skrajne zaciski jednego z uzwojeń transformatora *Tr1*. Fakt wzbudzenia się generatora można stwierdzić, mierząc napięcie zmienne na sterujących siatkach lamp (najlepiej woltomierzem lampowym). Po wzbudzeniu się generatora dobieramy ustawienie rdzenia transformatora *Tr1* (lub pojemność kondensatora C_1) w ten sposób, aby częstotliwość generowanych drgań była równa częstotliwości rezonansowej wibratora, która — jak wspomniano wyżej — wynosi około 20 kHz.

Przy dostrojeniu generatora do częstotliwości rezonansowej wibratora występuje w nim charakterystyczny cichy szum. Szum ten wzmaga się przy dotknięciu ostrzem grotu lutowia lub części lutowanych. Jeśli ostrze przyciśniemy do swobodnie leżącej płytki metalowej lub szklanej, wydaje ona nieprzyjemny piszczący dźwięk.

Dostrojony w ten sposób generator pracuje stabilnie, niezależnie od zmian częstotliwości rezonansowej wibratora podczas jego pracy.

Na podstawie radz. „*Radio*" 5/58
opracował inż. *M. Jankowski*

Nowe studio Łódzkiego Ośrodka Telewizyjnego

W DNIU 15 czerwca br. nasza telewizja wzbogaciła się o stałe studio telewizyjne w Łodzi. W ten sposób zakończony został II etap rozbudowy Ł.O.T. (Łódzkiego Ośrodka Telewizyjnego).

W okresie pierwszych dwóch lat swego istnienia Ł.O.T. dysponował jedynie prowizorycznym studio o powierzchni około 40 m², wyposażonym w kamery typu widikonowego oraz aparaturę telekinową, co w praktyce nie pozwalało na tworzenie większych form programowych nadających się do retransmisji w programie ogólnopolskim, ani na właściwe wykorzystanie łódzkiego środowiska aktorskiego.

Obecne studio o powierzchni 250 m² wyposażone jest w 3 kamery superortikonowe. Jednocześnie przeniesiono do nowych pomieszczeń aparaturę telekinową, tworząc jeden blok programowy. Przy projektowaniu i budowie Ł.O.T. wykorzystano zdobyte w Warszawie, Poznaniu i Katowicach doświadczenia, zwłaszcza w zakresie układu i powiązania funkcjonalnego pomieszczeń oraz przygotowania zaplecza scenograficznego (warsztaty dekoracyjne, transport dekoracji itp.). Już obecnie istnieją możliwości udziału Ł.O.T. w programie ogólnopolskim; są one jednak ograniczone, gdyż zmiana kierunku aparatury linii radiowych Warszawa—Łódź—Katowice wymaga kilku godzin. Będą one mogły być w pełni wykorzystane po uruchomieniu montowanych obecnie urządzeń retransmisyjnych typu stałego na odcinku Warszawa — Łódź, które umożliwią wymianę programu w obu kierunkach bez żadnych trudności.

Pracujące dotychczas w Łodzi kamery widikonowe uzupełnią wyposażenie Ośrodków w Poznaniu i Katowicach i posłużą jako kamery spikerowskie i dla mniejszych form programowych (wywiady, dziennik telewizyjny itp.), do których są właściwie przeznaczone.

Schemat blokowy urządzeń Ł.O.T. przedstawia rysunek (str. 26). „Sercem" Ośrodka jest sala aparatury, gdzie zgrupowane są najważniejsze urządzenia dla kontroli, komutacji i formowania sygnału telewizyjnego. Tutaj zbiegają się sygnały ze wszystkich źródeł programu, jak: kamery, telekino, źródła zewnętrzne (wóz transmisyjny, linie radiowe). Sygnały telewizyjne z kamer superortikonowych 1, 2 i 3 doprowadzone są do znajdujących się w tej właśnie sali urządzeń kontrolnych, za pomocą których technik dyżurny może stale kontrolować optycznie jakość obrazu oraz wszystkie jego parametry (jasność, kontrast, stosunek sygnału wizji do impulsów synchronizujących itp.); tu odbywa się właściwe formowanie sygnału. Stąd też sygnał doprowadzony jest do układu służącego do wybierania odpowiedniego sygnału, czyli tzw. „miksera".

Aparatura telekinowa znajduje się w osobnym pomieszczeniu i składa się z dwóch projektorów 35 mm i jednego 16 mm.

Projektory 35 mm pracują ze wspólną kamerą widikonową, przy czym przełączanie rzutowanego przez projektory na płytkę kamery obrazu odbywa się za pomocą ruchomego lustra, czyli tzw. „diplexera". Projektor 16 mm pracuje z własną kamerą; ponieważ w tym formacie nadaje się zwykle tylko filmy krótkometrażowe o długości nie przekraczającej 600 m, wystarczy tu jeden projektor.

Aparatura kontrolna telekina znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie kamer w pomieszczeniu telekina. Sygnały telewizyjne z telekina doprowadzone są wprost do zespołu mikserów w sali aparatury. Obok układu sterowania zdalnego miksera znajduje się osobna konsoleta dźwiękowa, za pomocą której reżyser dźwięku może dobierać poziom sygnału dźwiękowego pochodzącego z różnych mikrofonów.

Przed stołem reżyserskim znajduje się ława z tzw. monitorami kontrolnymi, pozwalającymi reżyserowi oglądać obrazy ze wszystkich źródeł programu oraz sygnały wyjściowe ze studia i z głównego pokoju kontrolnego (monitory oznaczone „Transm. S" i „Transm. GPK"). Podobne monitory znajdują się w studio spikera i w studio lektorskim, w którym komentator czyta komentarz pod film oglądany na ekranie. Tutaj też doprowadzone są sygnały ze źródeł zewnętrznych.

Zespół mikserów składa się z mikserów studyjnych — głównego i rezerwowego, przełączanych przełącznikiem oraz z osobnego miksera głównego pokoju kontrolnego.

Przełączanie sygnałów pochodzących ze studia odbywa się zdalnie z pokoju reżyserskiego. Tutaj reżyser dysponuje możliwością wyboru obrazu jednej z kamer bądź to błyskawicznie, bądź też przez tzw. przenikanie, czyli nakładanie obrazu jednego na drugi. Ta ostatnia możliwość wykorzystywana bywa niekiedy dla celów trickowych, np. gdy w jakiejś inscenizacji potrzebne jest pojawienie się „ducha". Wówczas jedna z kamer „bierze" tło, czyli właściwą akcję sceniczną, druga zaś — aktora odgrywającego rolę „ducha" — na tle czarnej kotary. Nałożenie dwóch obrazów na siebie daje efekt lekko zarysowanej przejrzystej postaci „ducha".

Wybór źródła sygnału odbywa się w sąsiadującym z pokojem reżyserskim tzw. głównym pokoju kontrolnym, gdzie dyżurny inżynier — za pomocą układu sterowania zdalnego miksera (identycznego jak w pokoju reżyserskim) przełącza sygnały ze studia, z telekina lub ze źródeł zewnętrznych.

Układ jest tak przemyślany, że w przypadku, gdy w danym dniu nie odbywa się retransmisja — komutacja sygnału z telekina i ze studia może być wykonywana również z pokoju reżyserskiego.

Sygnał wyjściowy doprowadzany jest do nadajnika, znajdującego się na najwyższej kondygnacji 16-piętrowego wieżowca, mieszczącego w części parterowej studio oraz do nadajnika linii radiowej, który zostaje włączony, gdy Ośrodek transmituje program do Warszawy i Katowic.

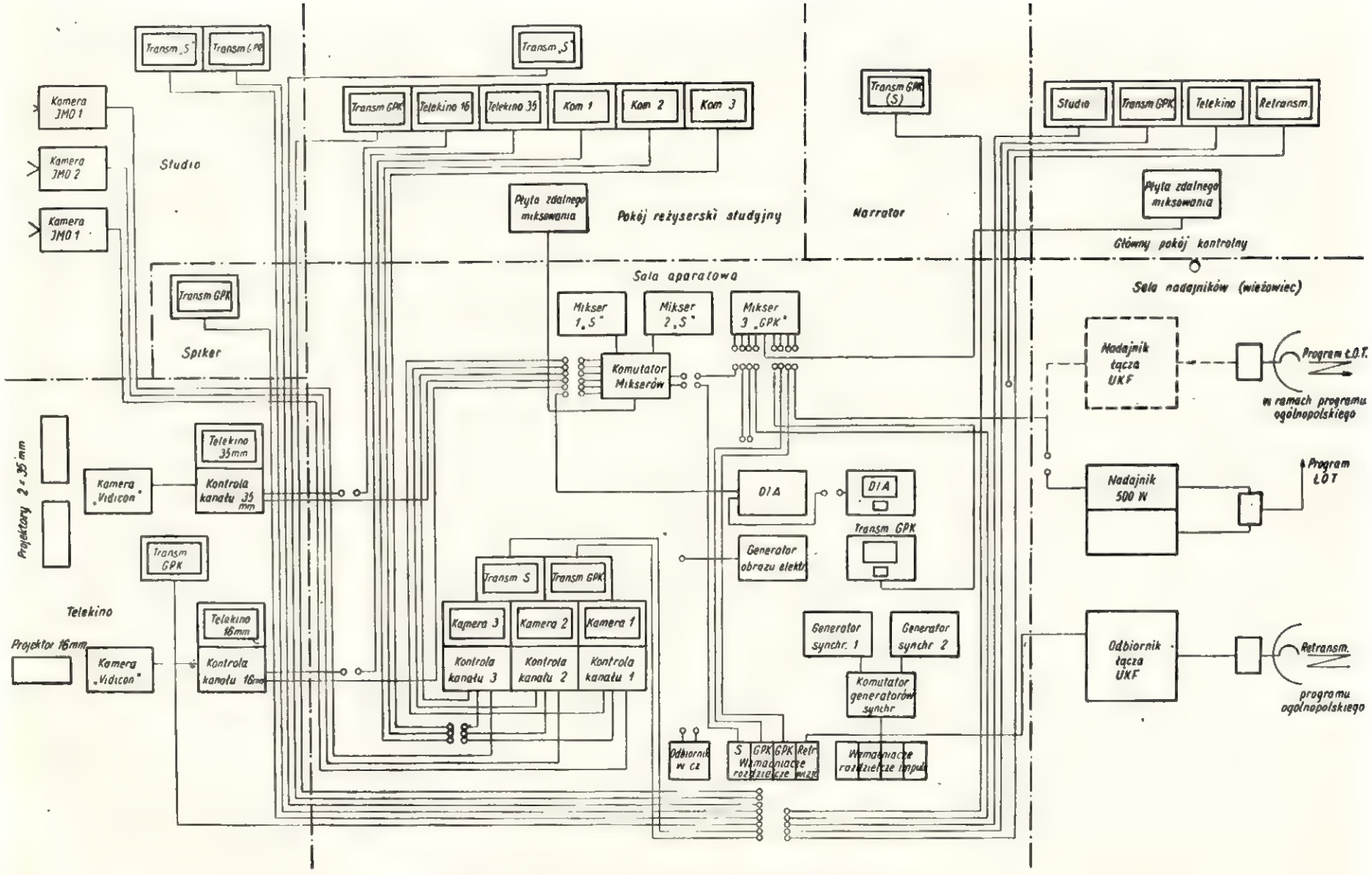
Całość aparatury telewizyjnej dostarczona została przez francuską f-mę „La Radioindustrie". Firma ta, podobnie zresztą jak i inne firmy francuskie, stosuje ciekawe rozwiązanie konstrukcyjne aparatury w postaci bloków o znormalizowanych wymiarach połączonych między sobą wielożyłowymi kablami o wtykach koncentrycznych lub wielokontaktowych.

System ten pozwala w razie uszkodzeń na łatwą wymianę całych bloków aparatury, co znacznie skraca czas ewentualnej przerwy.

Bardzo interesujące jest również rozwiązanie aparatury dźwiękowej, wykonanej na zlecenie f-my „La Radioindustrie" przez niemiecką firmę „Siemens". Rozwiązanie to należy do najbardziej nowoczesnych w Europie.

Układ konsolety dźwiękowej jest tego rodzaju, że reżyser dźwięku widzi w każdej chwili przebieg połączeń akustycznych na schemacie „wrysowanym" w pole wielokrotnie służące dla dokonywania przełączeń, zaś łatwo wymienne wzmacniacze wraz z potencjometrami regulacyjnymi wycechowanymi w dB wmontowane są w płytę konsolety.

Wyposażenie elektroakustyczne uzupełniają jeszcze 2 magnetofony służące



Schemat blokowy urządzeń Łódzkiego Ośrodka Telewizyjnego

do nadawania podkładu muzycznego i efektów dźwiękowych do widowisk telewizyjnych oraz nadawania dźwięku tzw. systemem „playback", gdy dźwięk nagrany jest uprzednio, a aktorzy markują jedynie głos poruszając ustami zgodnie z treścią nagranej audycji płynącą z głośnika. System ten stosuje się zwłaszcza dla widowisk muzycznych, w których trudno uzyskać właściwą jakość dźwięku w studio telewizyjnym (dekoracje pogarszają bowiem często warunki akustyczne).

Studio łódzkie współpracuje z nadajnikiem telewizyjnym o mocy 500 W. Dźwięk towarzyszący nadawany jest za pomocą nadajnika z modulacją częstotliwości o mocy 125 W. Oba nadajniki pracują na wspólną antenę typu „motylkowego" o zysku energetycznym 7. Efektywna moc promieniowana nadajnika telewizyjnego przy uwzględnieniu tłumienia kabla koncentrycznego doprowadzającego energię do anteny wynosi 2,5 kW.

Nadajnik łódzki (produkcji francuskiej) pracuje w 6 kanale III pasma telewizyjnego. Częstotliwość nadajnika wizji wynosi 175,25 MHz, a nadajnika fonii — 181,75 MHz.

Obecne usytuowanie nadajnika na najwyższym piętrze łódzkiego „wieżowca" nie zapewnia możliwości pełnego wykorzystania pokrycia całego obszaru województwa łódzkiego i traktowane jest jako prowizoryczne.

Zgodnie z planem perspektywicznym rozbudowy telewizji w Polsce, przyszła stacja telewizyjna dla rejonu Łodzi zostanie usytuowana w odległości około 30 km na zachód od miasta. Zostanie ona wyposażona w nadajnik o większej mocy i w maszt antenowy o wysokości 300 m, co zapewni dobry odbiór programu łódzkiego na daleko większym obszarze niż obecnie.

J. R.

Odpowiedzi Redakcji

Ob. ob. inż. Zb. Jelec, Warszawa i Janusz Kwiatkowski, Sandomierz — listy przekazaliśmy ob. Z. Olszewskiemu z prośbą o udzielenie odpowiedzi.

Ob. Marian Suwała, Sosnowiec — w najbliższym czasie zamieścimy schemat i opis magnetofonu „Szmaragd".

Ob. ob. Edward Wiśniewski, Gdynia i Ryszard Sróbka, Chełmża — zaoczne korespondencyjne kursy radiotechniczne i radiomechaniczne prowadzi Zakład Doskonalenia Rzemiosła w Warszawie, ul. Podwale 13/15.

Ob. ob. Wiesław Surowiak, Cieplice Śl. i Andrzej Bereziański, Szczecinek — tranzystory można nabyć w sklepach ze sprzętem radiotechnicznym, w sklepach wzorcowych CZZPM oraz w PDT. Cena 90 — 120 zł.

Ob. Bogdan Dratwiński, Sieraków Wklp. — wykaz stacji radiofonicznych cz. I — VI podawaliśmy w nrach 1, 2, 3, 4, 7 i 8 z bieżącego roku. Numery te można nabyć w Magazynie Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. Cena egzemplarza — 5 zł.

Ob. Eugeniusz Pospychała, Szamocin — podajemy adres PZK: Warszawa, skrytka poczt. 320.

Ob. Ryszard Kur, Kolonia Poczesna — list przekazaliśmy autorowi z prośbą o udzielenie odpowiedzi.

Ob. Mirosław Kozioł — artykuł otrzymaliśmy i zamieścimy go. W związku z tym prosimy o skontaktowanie się z redakcją, ew. podanie swego adresu w celu udzielenia wyjaśnień.

Ob. Stanisław Workiewicz, Łódź — artykuł otrzymaliśmy, czy wykorzystamy — zależy to od oceny komitetu redakcyjnego.

Ob. F. Berlik, Siemianowice Śl. — realizacja życzeń wyrażonych w Pana liście przekracza niestety nasze możliwości. Zlecenie przebudowy fachowcowi i opracowanie przez niego szczegółowego opisu takiej przeróbki (opartego oczywiście na rzetelnym wypróbowaniu działania przekonstruowanego modelu) — to przedsięwzięcie i pracochłonne dla ew. zleceniobiorcy (fachowcy nie kwapią się do tego rodzaju prac, zresztą gdzie ich znaleźć?) i kosztowne (kto pokryje związane z tym koszty? Mamy tu na myśli wydatki dotyczące nie samej publikacji opisu, lecz przebudowy i wypróbowania).

Poza tym — nie widzimy sensu wykonywania tego rodzaju przeróbki zarówno w punktach usługowych, jak i we własnym zakresie. W obydwu przypadkach koszty przeróbki byłyby wyższe od różnicy w cenie między gotowymi, fabrycznie wypróbowanymi już modelami, nie mówiąc już o braku pewności, czy samodzielna przeróbka dałaby zadowalające wyniki.

Tańszych źródeł nabycia kineskopu niż te, o których mowa w liście (tj. SOT) nie znamy. Co się tyczy samej skrzynki, to może korzystniej byłoby zamówić ją w warsztacie stolarskim?

Źródłem nabycia części i podzespołów radiotechnicznych są — jak już wielokrotnie informowaliśmy naszych Czytelników — sklepy i placówki handlowe branży elektro- i radiotechnicznej, a także punkty serwisu radiowego (np. Stacje Obsługi Radiotechnicznej, prywatne warsztaty napraw). Biorąc pod uwagę odczuwane jeszcze braki zaopatrzenia naszego rynku w pełny asortyment tych części i podzespołów, trzeba się liczyć z koniecznością szukania niektórych detali, a więc z kupnem okazyjnym.

Źródeł nabycia i cen nie publikujemy, byłaby to reklama dla placówek handlowych, świadczona bez żadnego o nią z ich strony zabiegu. Zamieszczamy tylko te ogłoszenia, które wpływają od firm reklamujących swoje towary w ogólnie przyjętej formie (płatne ogłoszenia reklamowe).

Ob. Leon Hoppel, Poznań — szczegółowy opis amatorskiej budowy wibratora (asynchronicznego, tj. z diodą prostowniczą) obliczonego na zasilanie z akumulatora 5 ÷ 6 woltowego o pojemności 40 Ah i dającego prąd wyprostowany 10 — 15 mA przy napięciu 120 V zamieszczony jest w książce Borowskiego pt. „Zasilacze". Opis ilustrują schematy i rysunki montażowe. Książkę tę można nabyć w księgarniach technicznych.

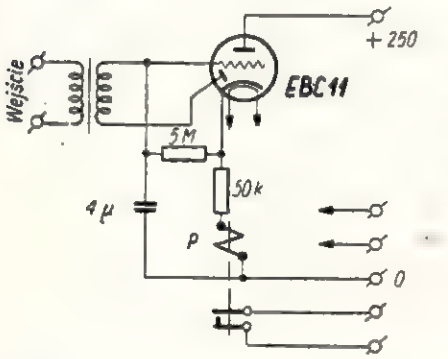
Ob. ob. Bronisław Sikora, Cieszyn, Kazimierz Stawski, Łódź, St. Rogowski, Gdańsk, Ludwik Piszczek, Gliwice, H. Kozłowski, Milanówek, Włodzimierz Sapiński, Zawiercie, Andrzej Waszczyński, Olsztyn, Hubert Niedworok, Mechnica — w odpowiedzi na otrzymane listy i zawarte w nich pytania dotyczące telewizora dla odbioru Katowic (którego opis zamieszczony był w lipcowym numerze Radioamatora z br.) został opracowany artykuł wyjaśniający i uzupełniający szereg podanych poprzednio szczegółów. Artykuł ten opublikujemy w jednym z najbliższych numerów. Prosimy więc o cierpliwość.

Porady

Ob. A. Knap, Warszawa, Al. Niepodległości 46/50

Poruszone w liście zagadnienia, dotyczące amatorskiego urządzenia do rejestrowania słów rozmówcy telefonicznego w czasie Pana nieobecności w domu nie wchodzą w zasadzie w zakres naszej tematyki; o urządzeniu takim wzmiankowaliśmy tylko marginesowo. Nie dysponujemy poza tym danymi odnoszącymi się do fabrycznych konstrukcji. Ponieważ jednak chodziłoby tu o urządzenie doświadczalne, budowane sposobem radioamatorskim, postaramy się wskazać na pewne elementy, które wydają się być właściwe do zastosowania w projektowanej przez Pana konstrukcji.

Zarówno sygnał dzwonienia, jak i prądy rozmówne przedstawiają sobą pewne prądy zmienne pojawiające się w torze telefonicznym. Wydaje się celowe wyzyskanie ich do uruchomienia urządzenia zapisującego. Nadaje się do tego układ pokazany na rysunku. Normalnie



przez lampę płynie prąd anodowy 2 — 3 mA; z chwilą pojawienia się na wejściu prądu zmiennego zostanie naładowany kondensator 4 μF tak, że na siatce wystąpi potencjał ujemny i prąd anodowy znacznie zmaleje. Spowoduje to zwolnienie przekaźnika *P*, który swoimi stykami może spowodować uruchomienie urządzenia. Po zaniku prądu zmiennego na wejściu kondensator zaczyna się wyładowywać i po pewnym czasie (np. 0,3 — 0,5 min) prąd anodowy wzrośnie na tyle, że przekaźnik *P* zadziała, wyłączając urządzenie. Jak wynika z powyższego, układ ten może uruchomić urządzenie od pewnego sygnału dzwonienia, utrzymać je w ruchu w czasie odbierania informacji (ponieważ przerwy między słowami i zdaniami nie spowodują wyłączenia) oraz wyłączyć urządzenie w kilkadziesiąt sekund po zakończeniu przekazywania informacji. Może on być zastosowany wszędzie tam, gdzie potrzebne jest uzyskanie opóźnienia od kilku sekund do kilkunastu minut.

Napięcie prądów rozmównych powinno być wzmocnione tak, aby do wejścia układu włączającego doprowadzone były sygnały o napięciu kilku woltów.

Ponieważ urządzenie powinno być obliczone na nagrywanie kilkunastominutowej informacji, wydaje się celowe zastosowanie taśmy bez końca, o obiegu zamkniętym.

W przypadku wprowadzenia wstępnej instrukcji dla rozmówcy, należałoby zrealizować nadawanie jej z osobnego urządzenia z tarczą, na obwodzie której byłby naklejony odcinek taśmy z nagraną instrukcją. Po wykonaniu jednego obrotu (nadanie instrukcji zakończonej słowami „proszę mówić") układ zostałby przełączony na zapis informacji przekazywanej przez rozmówcę.

Zaprojektowanie urządzenia będzie wymagało szczegółowego zapoznania się z podstawowymi układami przekaźnikowymi i wzmacniającymi; w związku z tym możemy wskazać książki, które mogą w pewnym stopniu ułatwić zadanie:

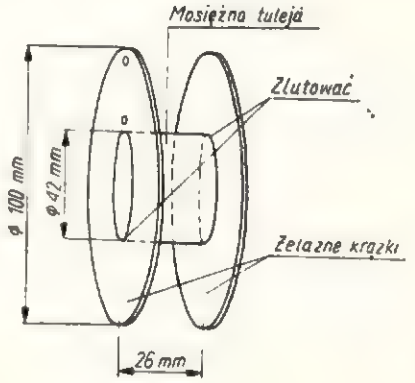
H. Śmigielski *„Sygnalizacja teletechniczna"*, WK, 1953 r.

R. M. Malinin *„Wzmacnianie małej częstotliwości"*, WK, 1957 r.

Ob. ob. A. Witowski, M. Stefaniak, J. Józwa z Bystrzycy Kłodzkiej

Czyniąc zadość wyrażonej w liście prośbie o wyjaśnienie szczegółów dotyczących budowy cewek ogniskujących i magnesów do pułapek jonowych w kineskopach — podajemy poniżej krótki opis takich urządzeń.

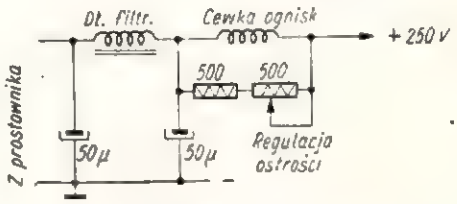
Pole magnetyczne cewki ogniskującej powinno być skierowane równolegle do osi ruchu elektronów, tj. wzdłuż szyjki kineskopu. Koncentracja elektronów powinna nastąpić przy tym dokładnie w miejscu zetknięcia się strumienia elektronów z luminującą warstwą ekranu. Aby to mogło nastąpić, natężenie pola magnetycznego musi być odpowiednio dobrane. W warunkach amatorskich takie pole ogniskujące można wytworzyć za pomocą elektromagnesu, czyli cewki, przez którą przepływa prąd stały o odpowiedniej wartości. Cewkę ogniskującą nakłada się na szyjkę kineskopu tuż za zespołem cewek odchylających. W celu zwiększenia natężenia pola magnetycznego, cewkę nawija się na szpuli żelaznej o specjalnej konstrukcji. Rysunek przedstawia szczegóły budowy takiej cewki i jej wymiary. Może mieć ona



Rys. 1

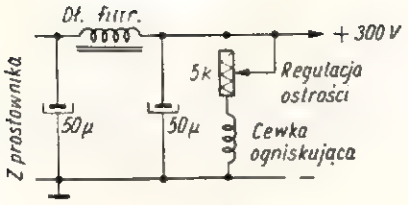
zastosowanie przy kineskopach dowolnego typu. Boki jej (krążki) wykonane są z ocynkowanej blachy żelaznej o grubości 1 — 1,5 mm, zaś tulejka wewnętrzna z blachy mosiężnej. Elementy te są ze sobą połączone trwale (zlutowane), a szpula przed nawinięciem uzwojenia wyklejona od środka cienkim preszpanem lub kartonem.

Do zasilania cewki ogniskującej wykorzystywany jest prąd anodowy z ogólnego prostownika telewizora. Zasilanie może być szeregowe lub równoległe. W pierwszym przypadku, cały prąd anodowy pobierany przez lampy odbiornika przepływa również przez cewkę ogniskującą i bocznikujące ją oporniki (rys. 2). Cewkę podłącza się



Rys. 2

wówczas w szereg z dławikiem filtrującym, lub od strony napięcia ujemnego — między środkiem uzwojenia anodowego na transformatorze a masą układu. W przypadku zasilania równoległego cewka włączana jest bezpośrednio między plus i minus układu zasilania, w szereg z opornikiem ograniczającym (rys. 3). W układzie szeregowym cewka liczy przeciętnie 4500 zwojów drutu w emalii o średnicy

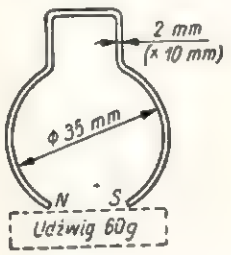


Rys. 3

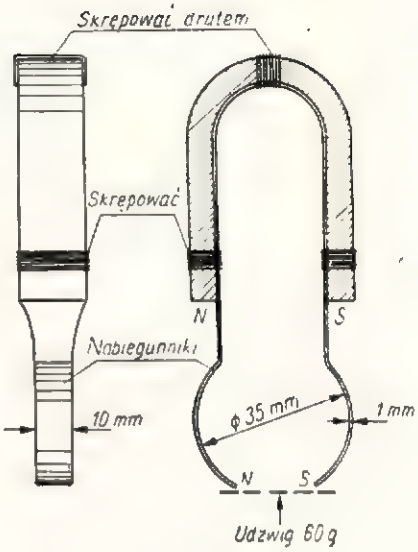
0,28 mm, natomiast w układzie równoległym — 20 000 zwojów drutu o średnicy 0,12 mm w izolacji z emalii. Po nawinięciu uzwojenia należy je z wierzchu izolować, a szpulę otoczyć jarzmem z paska żelaznej blachy, o tej samej grubości, co boki karkasu.

Dostatecznie duży otwór w szpuli pozwala na ustawienie systemu ogniskującego w najkorzystniejszej pozycji względem osi kineskopu, co z kolei umożliwia dokładne wycentrowanie rastru bez uciekania się do innych urządzeń. Cewka nie może być zawieszona na szyjce kineskopu, lecz musi być zamocowana na osobnym stojaku, przytwierdzonym do podstawy. Można tu oczywiście wykorzystać stojak podtrzymujący zespół cewek odchylających. Odpowiednio włączone oporniki zmienne (drutowe) pozwalają na ustalenie optymalnego prądu w cewce, a tym samym — na najlepsze zogniskowanie plamki na ekranie.

W większości kineskopów współczesnych specjalna konstrukcja wyrzutni powoduje, że strumienie elektronów i jonów nie biegną wzdłuż osi kineskopu, lecz skośnie do niej, omijając ekran. Zabezpiecza się w ten sposób czuły luminofor przed szkodliwym bombardowaniem przez ciężkie jony. Wprowadzenie stałego pola magnetycznego, którego linie sił skierowane są prostopadle do toru elektronów, pozwala na odchylenie tych ostatnich i zmuszenie ich do padania na ekran. Do wytworzenia takiego pola magnetycznego używane są najczęściej niewielkie magnesy trwałe. Budowa podobnych magnesów odchylających jest nieskomplikowana i łatwo je sporządzić we własnym zakresie. Rozporządzając kawałkiem płaskownika z dobrej stali sprężystej o przybliżonych wymiarach 1,5 × 10 × 130 mm, możemy bez wielkiego zachodu wykonać taki magnes, nadając mu formę, jaką wskazuje rysunek 4. Twardą stal należy przedtem lekko wyżarzyć i po obróbce ponownie zahartować (nie za twardo). Jeśli nie rozporządzamy magneśnicą (np. do regenerowania magnesów słuchawkowych), to magnesowanie przeprowadzamy za pomocą prowizorycznie nawiniętego uzwojenia, przez które przepuszczamy na chwilę silny prąd stały (np. z baterii akumulatorów samochodowych). Podczas magnesowania bieguny magnesów powinny być zwarte żelazną sztabką. Jeśli po tej operacji magnes potrafi udźwignąć 50 do 60 gramów żelaza, będzie on przydatny do naszych celów. Zamiast jednego grubszego płaskownika, można użyć kilku (2—4) pasków cienkiej sprężyny, które



Rys. 4



Rys. 5

po uformowaniu nakładamy jeden na drugi. Magnes w ten sposób złożony będzie silniejszy, jeśli każdy segment magnesowany był oddzielnie.

Magnesy pułapek jonowych umieszcza się wprost na szyjce kineskopu około 15 mm od cokołu, a dokładne położenie i kierunek biegunów, który jest tu decydujący, ustala się eksperymentalnie, obserwując ekran. Przy właściwym ustawieniu magnesu, świecenie ekranu będzie najbardziej intensywne i równomierne.

Tego rodzaju urządzenie odchylające można też wykonać z każdego niewielkiego magnesu podkowiastego czy klockowego, dodając mu nabiegunniki z pasków żelaznej blachy (rys. 5). Przy dużym ciężarze takiego magnesu trzeba przewidzieć dodatkowe podwieszenie całego urządzenia na jakiejkolwiek sztywnej podstawce.

Z. O.

ĆWICZENIE ROZRYWKOWE

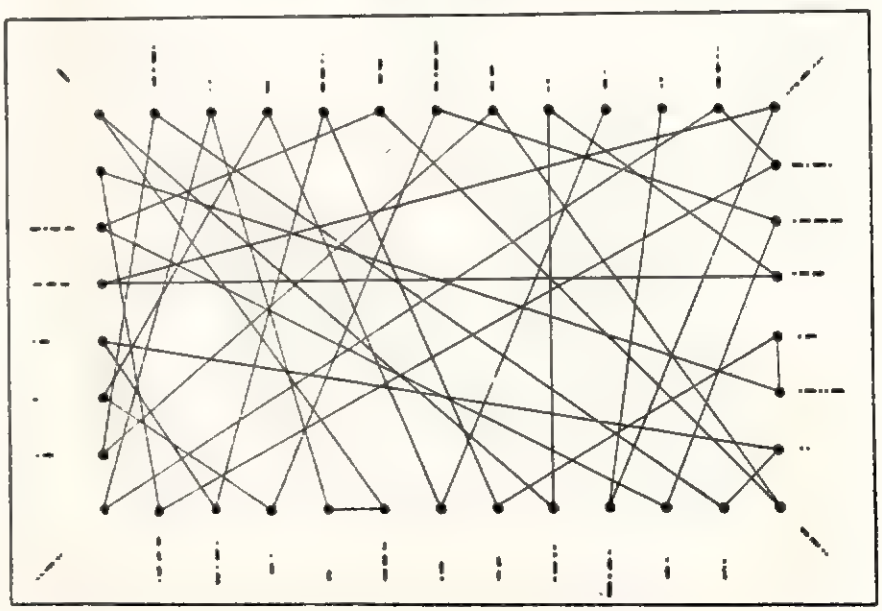
Zaczernionym kółkom w ramce odpowiadają litery wyrażone znakami alfabetu Morse'a. Litery te składają się na 4 wyrazy; odczytać ich treść.

U w a g a :

Należy najpierw znaleźć punkt wyjściowy (jest nim jedno z zaczernionych kółek), a następnie posuwać się wzdłuż linii łączących (a więc od kółka do kółka) i składać treść z odczytywanych liter.

Znaki Morse'a w górnym rzędzie poziomym i w prawym rzędzie pionowym należy czytać w kierunku od kółka do ramki, natomiast znaki w dolnym rzędzie poziomym i w lewym rzędzie pionowym w kierunku od ramki do kółka.

Rozwiązanie ćwiczenia będzie podane w następnym numerze.



Ciekawostki radiowe

Pierwsza transmisja

Historia transmisji jest znacznie starsza... od historii radia. Czy to możliwe? Czy można transmitować bez radia? Można — i to z jak największym powodzeniem, o czym przekonują się codziennie miliony ludzi, korzystających z... telefonu. Bo transmisja radiowa z dużym upodobaniem posługuje się po dziś dzień kablem telefonicznym. Transmisja np. międzynarodowych zawodów sportowych o mistrzostwo świata biegnie po kablach telefonicznych przez wiele granic, zanim zacznie promieniować w „eter" z masztu warszawskiej radiostacji i płynąć dalej po kablach do rozgłośni. Wszystkie nasze rozgłośnie regionalne są połączone między sobą i z rozgłośnią centralną liniami kablowymi, które umożliwiają bezpośrednie przekazywanie audycji z każdej rozgłośni do Warszawy i wszystkich pozostałych rozgłośni. I odwrotnie, za pośrednictwem kabli każda rozgłośnia może otrzymać program z Warszawy lub innej rozgłośni.

Przekazywanie programu radiowego drogą przewodową ma tę zaletę, że pozwala uniknąć różnego rodzaju zakłóceń w odbiorze.

Trudno określić, kto pierwszy wpadł na pomysł przekazywania po kablu czegoś więcej niż rozmowy. Jest jednak faktem powszechnie znanym, że na Międzynarodowej Wystawie Elektrotechnicznej, która odbywała się w Paryżu w 1881 roku zwiedzający mogli usłyszeć transmisję w całym tego słowa znaczeniu. Oto nieznany bliżej pan Ader, „wynalazca i konstruktor" — jak się przedstawiał, prosił zwiedzających o przytknięcie słuchawek do uszu. Damy w tiurniurach i ogromnych kapeluszach oraz brodaci panowie w tużurkach i cylindrach ze zdumieniem słuchali muzyki wyraźnie odtwarzanej przez słuchawki, które były połączone z salą Opery Paryskiej.

Pochyl głowę Czytelniku: oto w zalążku wielka idea udostępnienia audycji radiowych szerokim rzeszom słuchaczy.

W dwa lata później we Frankfurcie n/Menem transmitowano operę do oddalonego o 6 km zamku Rumpenheim, co uważano wówczas za nielada rekord odległości. Bardzo ciekawy eksperyment przeprowadził w Ameryce Tomasz Edison, który za pomocą wynalezionego przez siebie telefonu głośnikowego transmitował w 1891 roku przedstawienie operowe z Metropolitan Opera House do dużej sali, w której zgromadzonych było ok. tysiąca słuchaczy. Użyte do tej transmisji mikrofony wyglądały jak wielkie tuby starożytnych gramofonów. Przed każdym muzykiem stał taki tubowy mikrofon o rozmiarach zależnych od wielkości instrumentu. Można sobie wyobrazić, jak wyglądał mikrofon stojący przed kontrabasem...

Jak widać — próby przewodowego transmitowania na odległość czynione były z powodzeniem już na wiele lat przed urodzinami radiofonii.

Choć transmisje — zwłaszcza muzyczne — starsze są niż radio, to jednak dopiero ono postawiło je na odpowiednim poziomie technicznym i artystycznym.

Gdzie i kiedy nadano pierwszą audycję radiową?

W roku 1910 próbowano transmitować w Nowym Jorku występ słynnego śpiewaka Enrico Caruso; słyszano go przy użyciu odbiorników na dość znacznych odległościach.

W roku 1913 pionier radiofonii dr Bredow demonstrował w USA nadanie i odbiór muzycznej audycji radiowej; poczynania te wywołały duże podówczas zainteresowanie.

Pierwszą jednak radiową audycję w dzisiejszym tego słowa znaczeniu, a więc przygotowaną specjalnie dla radia i odbieraną przez słuchaczy za pomocą odbiorników, nadano w Europie w sobotę, dnia 28 marca 1914 roku.

Jak do tego doszło?

Król Belgii Albert żywo interesował się rozwojem radiotechniki nie tylko z wielkopańskiej zachcianki, lecz także dlatego, że dostrzegał wielkie możliwości wykorzystania radia dla łączności z koloniami, a zwłaszcza z Kongiem. Dlatego całe skrzydło pałacu królewskiego w Laeken oddał w 1910 r. radiotechnikom dla dokonywania eksperymentów i żywo interesował się postępem prac przy budowie nadajników i odbiorników radiowych. Przy tej okazji przeprowadzano oczywiście pewne próby nadawania. Sprawa nabrała rozgłosu i próbami tymi zainteresowało się wielu radioamatorów, zwłaszcza belgijskich, którzy chcieli odbierać stację z Laeken. Tym bardziej, że w owym czasie radiostacja na wieży Eiffla w Paryżu nadawała codziennie w południe sygnał czasu (znakami Morse'a).

Po wielu próbach nadano w dniu 28 marca 1914 roku wielki (jak na owe czasy) koncert radiowy na cześć królowej Elżbiety (którą gościliśmy w naszym kraju na ostatnim Konkursie Chopinowskim). Dyrygował sławny wówczas dyrygent Goldschmidt. Program koncertu obejmował dwie arie tenorowe z „Toski" i „Rigoletta" oraz dwie arie barytonowe. Dla uniknięcia monotonii wykonano między tymi ariami utwór charakterystyczny na ksylofonie „Laleczka". Poza tym nadano z płyt wyjątek z „Parsifala" oraz hymn belgijski i Marsyliankę w wykonaniu orkiestry. Na zakończenie nadano w przeróbce orkiestrowej piosenkę Gretry'ego „Ou peut-on etre mieux" („Gdzie może być lepiej niż w domu"). Pierwsze takty tej piosenki są do dzisiaj sygnałem radia belgijskiego. Trudno doprawdy o trafniejszy wybór sygnału: gdzie może być lepiej niż w domu, przy odbiorniku radiowym, z którego korzysta dziś — statystycznie biorąc — miliard ludzi na świecie?

Koncert ten wzbudził wielkie poruszenie wśród słuchaczy. Odtąd co tydzień w soboty, między godziną 17 a 18 rozgłośnia w Laeken nadawała koncerty radiowe (prototyp naszej audycji „Przy sobocie po robocie"...). Przerwał je wybuch I wojny światowej.

Pierwszy radiowy reportaż sportowy na świecie

Pierwszy radiowy reportaż sportowy na świecie przeprowadził amerykański dziennikarz Andrew White z walki bokserskiej o mistrzostwo świata między Jackiem Dempseyem a Georgiem Carpentierem. Reportaż nadała pierwsza amerykańska stacja radiowa KDKA.

W pięć miesięcy później ta sama rozgłośnia nadała pierwszy reportaż dźwiękowy z wyborów prezydenta.

Reportażem radiowym z meczu bokserskiego rozpoczęła swą działalność radiofonia angielska w lecie 1922 roku.

Reportaż bokserski był również pierwszym reportażem w dziejach radiofonii czechosłowackiej (2.VIII.1924 r.).

Pierwszy reportaż sportowy został nadany przez Polskie Radio w lutym 1929 roku. Była to 2-godzinna transmisja z konkursu skoków w czasie zawodów FIS w Zakopanem, odbierana przez osiem państw. W następnym roku Polskie Radio transmitowało przebieg sensacyjnego biegu Nurmi-Petkiewicz, a w 1931 — nadało reportaż dźwiękowy z zawodów bokserskich Warszawa — Brno.

M. K.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. IX)

Częstotliwość kHz	Długość fali w m	Moc kW	Radiostacja	Kraj
15040	19,95	15/100	Moskwa	ZSRR
15070	19,91	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15090	19,88	50	R. Kanada	Kanada
15090	19,88	5/100	AIR Delhi	Indie
15100	19,87	100	Allouis	Francja
15100	19,87	15/100	Moskwa	ZSRR
15100	19,87	100	R. Nacional	Portugalia
15105	19,86	5/100	Delhi	Indie
15115	19,85	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15115	19,85	50	Voz de los Andes	Ekwador
15115	19,85	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15120	19,84	15/100	Moskwa	ZSRR
15120	19,84	50/60/100	R. Rzym	Włochy
15120	19,84	5/25/50/100	Vatican City	Włochy
15120	**19,84**	**7,5/100**	**Warszawa**	**Polska**
15130	19,83	100	R. Nacional	Portugalia
15130	19,83	5/100	AIR Delhi	Indie
15130	19,83	35/50/100	VOA	Tanger
15130	19,83	50/200	Delano	USA
15135	19,82	10/50	Karachi	Pakistan
15135	19,82	50/100	Tokio	Japonia
15135	19,82	50	Taipei	Taiwan
15135	19,82	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15140	19,81	15/100	Moskwa	ZSRR
15145	19,82	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15145	19,81	5/100	Delhi	Indie
15150	19,80	100	Djakarta	Indonezja
15150	19,80	50/200	Dixon	USA
15150	19,80	50	Bound, Brook	USA
15150	19,80	100	Horby	Szwecja
15160	19,79	100	Shepparton	Australia
15160	19,79	50	Shepparton	Australia
15160	19,79	10/50	Karachi	Pakistan
15160	19,79	5/100	AIR Delhi	Indie
15160	19,79	100	R. Ankara	Turcja
15160	19,79	8/100	Munich (VOA)	NRF
15170	19,78	50	Herstvester	Dania
15170	19,78	15/100	Moskwa	ZSRR
15170	19,78	10/100	Fredrikstad	Norwegia
15170	19,78	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15175	19,77	10/100	Fredrikstad	Norwegia
15180	19,76	50	Herstedvester	Dania
15180	19,76	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15180	19,76	15/100	Moskwa	ZSRR
15180	19,76	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15190	19,75	50	R. Kanada	Kanada
15190	19,75	100	Pori	Finlandia
15190	19,75	35/50/100	VOA	Tanger
15180	19,74	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15200	19,74	15/100	Moskwa	ZSRR
15200	19,74	5/100	Delhi	Indie
15200	19,74	100	Shepparton	Australia
15200	19,74	50	Shepparton	Australia
15200	19,74	20/50/80	R. Boston	USA
15205	19,73	10/50	Karachi	Pakistan
15210	19,72	100	Shepparton	Australia
15210	19,72	50	Shepparton	Australia
15210	19,72	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15210	19,72	8/100	Munich (VOA)	NRF
15210	19,72	50	Bound Prook	USA
15220	19,71	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15200	19,71	100	Shepparton	Australia
15220	19,71	50	Shepparton	Australia
15220	19,71	15/100	Moskwa	ZSRR
15220	19,71	100	R. Nederland	Holandia
15220	19,71	20/50/80	R. Boston	USA
15230	19,70	50/100	Tokio	Japonia
15230	19,70	50	Shepparton	Australia
15230	19,70	100	Shepparton	Australia
15230	19,70	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15230	19,70	50	Bound Brook	USA
15230	19,70	20/50/80	R. Boston	USA
15235	19,89	5/100	AIR Delhi	Indie
15240	19,69	50/100	Tokio	Japonia
15240	19,69	100	Shepparton	Australia
15240	19,69	50	Shepparton	Australia
15240	19,69	100	Allouis	Francja
15240	19,69	5/100	AIR Delhi	Indie
15245	19,68	5/100	Delhi	Indie
15250	19,67	75/200	Mason	USA
15250	19,67	75/200	Mason	USA
15250	19,67	50/200	Dixon	USA
15250	19,67	15/100	Moskwa	ZSRR
15250	19,67	100	Bukareszt	Rumunia
15250	19,67	7,5/50	Manila (VOA)	Filipiny
15250	19,67	10/50	Karachi	Pakistan
15250	19,67	5/100	AIR Delhi	Indie
15260	19,66	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15260	19,66	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15270	19,65	15/100	Moskwa	ZSRR
15270	19,65	50	Bound Brook	USA
15270	19,65	50	Brentwood	USA
15270	19,65	7,5/50	Manila (VOA)	Filipiny
15270	19,65	5/100	Delhi	Indie
15275	19,64	100	Deutsche Welle	NRD
15285	19,63	100/20	Bruksela	Belgia
15285	19,63	50	Bound Brook	USA
15285	19,63	10/50	Karachi	Pakistan
15285	19,63	5/100	Delhi	Indie
15285	19,63	8/100	Munich (VOA)	NRF
15285	19,63	20/50/80	R. Boston	USA
15290	19,62	5/100	AIR, Delhi	Indie
15290	19,62	50/200	Dixon	USA
15290	19,62	5/25/50/100	Vatican City	Włochy
15290	19,62	100	Allouis	Francja
15290	19,62	35/50/100	VOA	Tanger
15290	19,62	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15305	19,61	15/100	Moskwa	ZSRR
19305	19,61	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
19305	19,61	7,5/100	BBC, Singapore	Malaje
15305	19,61	100	Delhi	Szwajcarja
15310	19,60	15/100	Shepparton	W. Brytania
15310	19,60	7,5/100	Shepparton	Malaje
15310	19,60	5/100	Delano	Indie
15313	19,59	100	Delhi	Australia
15313	19,59	50	Shepparton	Australia

III KONKURS RACJONALIZATORÓW

w zakresie oszczędnego i racjonalnego użytkowania energii elektrycznej

Ministerstwo Górnictwa i Energetyki oraz Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich organizują III z kolei Ogólnokrajowy Konkurs Racjonalizatorów w zakresie oszczędności energii elektrycznej.

Pomysły powinny dotyczyć:

a) **unowocześnienia procesów technologicznych (szczególnie najbardziej energochłonnych) zapewniających największą poprawę techniczno-ekonomicznych wskaźników produkcyjnych,**
b) **wprowadzenia nowych technicznych rozwiązań konstrukcyjnych,**
c) **usprawnienia warunków eksploatacji istniejących urządzeń.**

Prace nadsyłane na Konkurs powinny być zarejestrowane we właściwej dla pomysłodawcy komórce wynalazczości po 30 października 1957 r., co powinno być potwierdzone w formie zaświadczenia przesłanego wraz z pomysłem. Odstępstwo od tej zasady może mieć miejsce jedynie w przypadku, jeśli w zakładzie pracy zatrudniającym pomysłodawcę nie ma komórki wynalazczości, względnie gdy pomysłodawca nie jest zatrudniony w zakładzie uspołecznionym.

Zgłoszone prace powinny być poparte wynikami zastosowania lub przeprowadzonych prób i doświadczeń.

Wnioski racjonalizatorskie, których efektywność nie została stwierdzona z przyczyn niezależnych od autora, np. z uwagi na wysokie koszty wykonania prototypu, lub wymagające dłuższego czasu na zastosowanie lub przezprowadzenie prób a zawierające ciekawe rozwiązania techniczne, mogą uzyskać tylko 50% wysokości przyznanej odpowiedniego stopnia nagrody z tym, że po przeprowadzeniu prób lub zastosowaniu potwierdzających przewidywane efekty, wnioski takie będą mogły być zgłoszone powtórnie na następny konkurs.

Nadsyłane na konkurs prace muszą zawierać czytelny opis pomysłu, szkice, rysunki oraz ewentualne dodatkowe wyjaśnienia wg uznania autora (np. opinię przełożonych, instytutów naukowo-badawczych itp.).

Opis projektu powinien w podanej niżej kolejności zawierać:

a) uzasadnienie techniczne — szczegółowo wyjaśniające na czym polega projektowana innowacja, charakterystyczne właściwości rozwiązania, obliczenia techniczne itp.;
b) przydatność — techniczno-ekonomiczne uzasadnienie zgłaszanego pomysłu z podaniem realnych korzyści, które można uzyskać w wyniku zastosowania pomysłu, wyrażone w kilowatogodzinach, złotych lub zwiększonej wydajności;
c) łatwość realizacji — wskazówki autora odnośnie możliwości praktycznego zastosowania projektu i związane z tym koszty;
d) materiały źródłowe, które stały się podstawą opracowania pomysłu — literatura techniczna, zakłady przemysłowe, w których pracują podobne urządzenia itp.

Projekty zaopatrzone godłem należy przesyłać na adres — **Stowarzyszenie Elektryków Polskich — Zarząd Główny, Warszawa, ul. Czackiego 3/5** „Konkurs Racjonalizatorów w zakresie oszczędności energii elektrycznej", **w terminie do dnia 31 grudnia 1958 r.** w zalakowanych kopertach opatrzonych godłem.

Do projektu należy dołączyć osobną zapieczętowaną kopertę opatrzoną również tym samym godłem i zawierającą: imię i nazwisko autora, wykształcenie techniczne, miejsce pracy, adres prywatny, zaświadczenie zakładowej komórki wynalazczości o zgłoszonym pomyśle po dniu 30 października 1957 r.

Za wyróżnione przez Sąd Konkursowy pomysły racjonalizatorskie zostaną przyznane następujące nagrody:

jedna I nagroda	— zł 20 000	dwie IV nagrody po	— zł 5 000
dwie II nagrody po	— zł 15 000	piętnaście V nagród po	— zł 2 000
dwie III nagrody po	— zł 10 000	Ogółem 22 nagrody na sumę	— zł 110 000

W przypadku nie przyznania przez Sąd Konkursowy nagród wyższego stopnia, sumy na nie przewidziane zostaną ewentualnie rozdzielone na nagrody niższego stopnia.

Wyniki Konkursu zostaną podane do publicznej wiadomości do końca maja 1959 r.

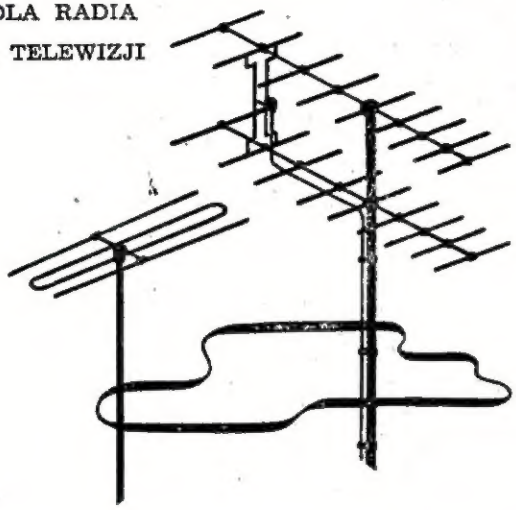
Wszyscy uczestnicy Konkursu po jego zakończeniu zostaną powiadomieni o wynikach oraz otrzymają opinię o swoich pracach.

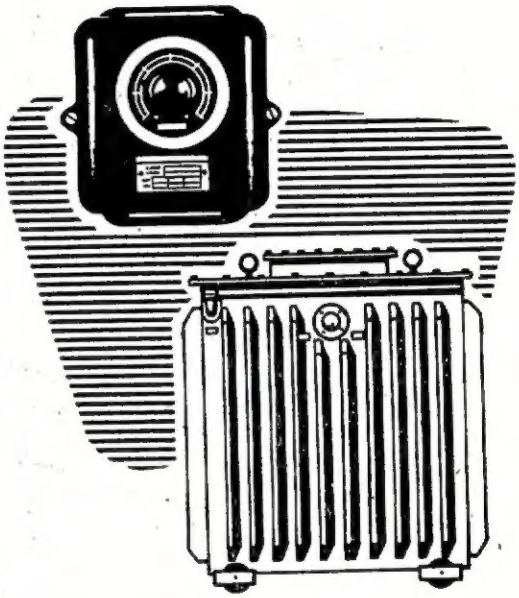
Nadesłane na Konkurs pomysły racjonalizatorskie nie zostaną zwrócone autorom.

Udział w Konkursie nie pozbawia uczestników prawa ubiegania się o premię racjonalizatorską w zakładowej komórce wynalazczości, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dodatkowych wyjaśnień w sprawach związanych z Konkursem udzielają Zarządy Energetyczne Okręgów oraz miejscowe oddziały Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

ANTENY I WYPOSAŻENIE
DLA RADIA
I TELEWIZJI



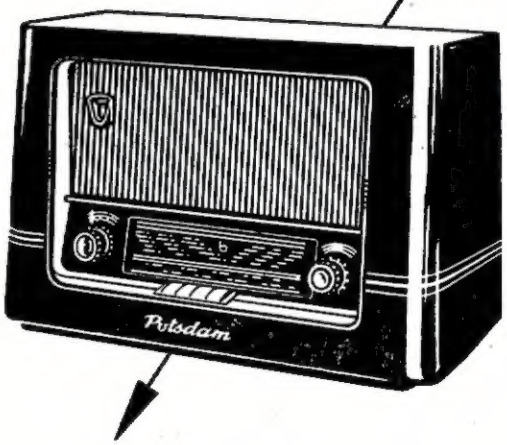


WZMACNIACZE I WYPOSAŻENIE DLA ANTEN WSPÓLNYCH
WZMOCNIENIA MASZTÓW ANTENOWYCH
URZĄDZENIA ANTEN OBROTOWYCH
PRZEKAŹNIKI I WYŁĄCZNIKI CZASOWE
PROSTOWNIKI SELENOWE
Żądajcie naszych katalogów.

Informacje w sprawie eksportu:
DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL,
BERLIN C 2, LIEBKNECHSTRASSE 14

VEB FERNMELDEWERK BAD BLANKENBURG/THÜRW.

EKSPORTOWA SUPERHETERODYNA KLASY ŚREDNIEJ
O DWÓCH ZAKRESACH FAL KRÓTKICH



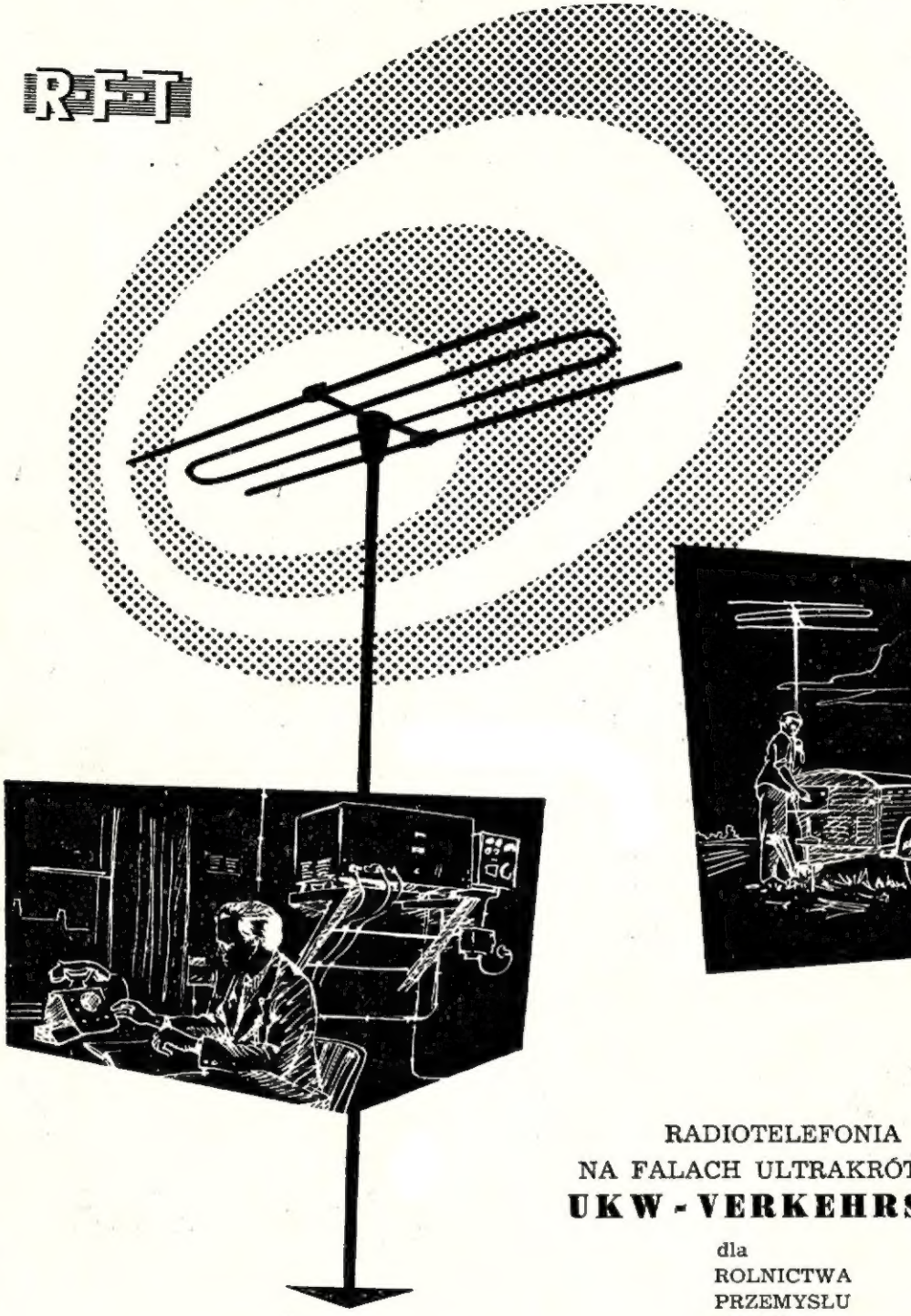
potsdam

produkcji firmy

VEB STERN-RADIO BERLIN

Informacje w sprawie eksportu:
DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL ELEKTROTECHNIK
BERLIN C 2, LIEBKNECHTSTRASSE 14

RFT



RADIOTELEFONIA
NA FALACH ULTRAKRÓTKICH
UKW - VERKEHRSFUNK

dla
ROLNICTWA
PRZEMYSŁU
MILICJI

ŻĄDAJCIE NASZYCH PROSPEKTÓW!

VEB FUNKWERK DRESDEN

Dresden No 15, Meschwitzstrasse

Informacji udziela:

DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL ELEKTROTECHNIK

BERLIN C 2, LIEBKNECHTSTRASSE 14